cutezător înfăptuitor al programelor măreţe de cunoaştere şi înţelegere a societăţii şi Universului. □

Aţi scris deseori despre energetica viitorului. Pe ce sursă de energie pariaţi?

„FUZSOL", MAI ÎNTÎI...

Prof. univ. dr. ing.
VASILE NITU

Complexitatea energeticii este demonstrată de profundele implicaţii economice, de volumul mare de informaţii asociat, de multiplele interdependenţe care o caracterizează. Energetica s-a constituit în cel mai extins şi complex sistem tehnic — **energo-ecosistemul.** Sursele de energie potenţială ale acestui sistem sînt energiile stocate de natură şi energiile regenerabile (energia solară sau forme ale acesteia).

În prezent, omenirea este conştientă de caracterul limitat al combustibililor fosili şi de faptul că viitoarele cercetări trebuie să plaseze societatea umană pe fluxurile continue, regenerabile de energie. Acum două decenii, prognozele indicau cu mare certitudine pentru secolul următor drept surse de energie — fuziunea nucleară şi energia solară, prescurtat **etapa fuzsol.**

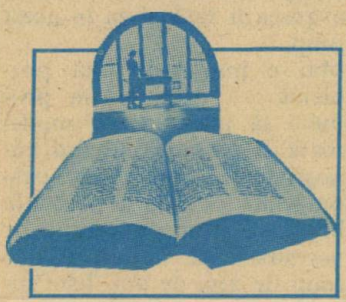
Prognozele cele mai recente promovează noi criterii cu privire la studiile privind viitorul energeticii bazate pe minimizarea factorilor de risc. Concepţia probabilistică de abordare a problemelor viitorului cîştigă tot mai mulţi adepţi. În acest context subliniem preocupările majore de reducere a factorilor de risc proveniţi din poluare chimică, radioactivă, termică etc., precum şi pentru realizarea unei mai mari certitudini în asigurarea cantităţilor de energie necesare progresului societăţii umane. Rezultă logic că scenariul cel mai favorabil pentru deceniile următoare va consta în folosirea combinată a combustibililor fosili, a tehnologiilor nucleare şi creşterea progresivă a ponderii energiilor regenerabile. Pentru cea de a doua jumătate a secolului următor apar drept cele mai probabile scenariile dominate de noile tehnologii de valorificare a energiei solare sub formă directă sau sub formă indirectă de biomasă, hidrogen, biogaz etc. ceea ce presupune conjugarea eforturilor fizicienilor, energeticienilor, biologilor, geneticienilor etc. Este de presupus că şi fuziunea nucleară va deţine o pondere apreciabilă, dar aceasta va depinde de fiabilitatea, disponibilitatea, securitatea şi eficienţa acestei tehnologii. □

Vă mai amintiţi conţinutul primei dv. convorbiri telefonice cu familia, după ce aţi revenit din Cosmos?

COPIII M-AU RUGAT SĂ MĂ ÎNTORC MAI REPEDE DE „PE TEREN"

Ing. maior cosmonaut
DUMITRU DORIN PRUNARIU

Fiecare zbor cosmic reprezintă un unicat în esenţă, cu particularităţile sale (traiectorie, precizie, scop etc.), fiecare zbor... e alt zbor..., chiar şi din unghiul acelei eventuale prime convorbiri telefonice, după ce cosmonauţii revin pe cosmodrom. Conţinutul primei mele convorbiri, deci, cu familia după întoarcerea din Cosmos? Îmi amintesc bucuria şi liniştea la aflarea faptului că toţi sînt bine, surpriza, pe urmă, aflînd că soţia a slăbit (de emoţie, probabil) cu patru kilograme (eu am scăzut în greutate în timpul misiunii doar cu opt sute de grame) şi că băieţaşii aşteaptă ca tăticu', pe care l-au văzut la televizor, fără să se mire prea mult (deh, copiii sfîrşitului de secol XX!), **să vină mai repede „de pe teren"...** Restul amintirilor acelei prime convorbiri, de neuitat niciodată, sînt absolut personale... □



Se pot modela matematic cele mai complexe procese dinamice. Se poate modela şi viaţa?

VIAŢA E, TOTUŞI, INFINITĂ — MODELUL, ÎNSĂ, FINIT

Dr. matematician DAN FARCAŞ

Modelele verbale nu sînt în stare să traducă decît o parte a realităţii. Ele sînt adesea mai sărace decît modelele in-

tuitive. Se spune că ochiul poate distinge sute de mii de nuanțe de culoare; doar pentru cîteva zeci sau cîteva sute avem și cuvinte pentru a le numi. În general cuvîntul este un „semn" a ceea ce a fost trăit și cunoscut înainte intuitiv. În cazul modelelor matematice situația este și mai restrictivă — toată lumea înțelege propoziții cum ar fi „muzica lui Beethoven este plină de măreție", „cerul înstelat umple sufletul de armonie", „era o fată de o stranie frumusețe" etc. dar nu se pot concepe ecuații care să acopere integral, fără pierderi, astfel de metafore. În concluzie, din tot ceea ce știm la ora actuală despre viață, doar o mică parte se pretează la a fi transpus în modele matematice. Desigur, instrumentele matematicii progresează și ele; ceea ce azi nu este formalizabil („formulizabil"!?), poate să devină mîine. Cunoașterea intuitivă avansează însă și ea în acest timp.

Mai e însă și o altă problemă — dacă ne-am propune să alcătuim un model mare și unitar conținînd cunoștințele formalizabile despre viață pe care le posedăm în acest moment, efortul ar necesita sute de cercetători timp de zeci de ani. Este suficient să ne gîndim că trebuie început cu tot ce știm despre codul genetic, apoi despre reacțiile chimice din celulă etc. pentru a termina cu îmbătrînirea, moartea și descompunerea. Și, deoarece vorbim despre viață în general, trebuie desigur să avem în vedere nu doar omul, ci orice animal, plantă ori microorganism.

În sfîrșit, o a treia problemă derivă din faptul că viața e un fenomen real, de o complexitate inepuizabilă, în timp ce modelul nu poate fi decît finit. Cunoașterea este fără sfîrșit. Azi știm despre viață lucruri pe care acum cincizeci de ani nu le puteam bănui. Ajunge să ne gîndim, de pildă, la progresele geneticii. În secolul viitor omenirea va cunoaște, în mod asemănător, aspecte azi de neînchipuit. Mai mult, și în secolul 10001 (dacă va exista) se vor descoperi despre viață adevăruri care nu se știau în secolul 10000 și așa mai departe. Realitatea, infinită în detalii și conexiuni, nu va putea fi niciodată prinsă complet și definitiv între limitele unui model finit.

Desigur, modele parțiale (în general satisfăcătoare) ale vieții vor fi tot mai cuprinzătoare, tot mai adecvate, deci, în ultimă instanță, tot mai utile activităților umane, nouă, tuturor. □

Dacă ați avea la dispoziție doar un singur minut, ce ne-ați spune despre genetică?

PERSPECTIVA ESTE COPLEȘITOARE ȘI FASCINANTĂ...

Dr. CONSTANTIN MAXIMILIAN

Sîntem într-adevăr o specie creatoare. Cu totul neobișnuită. În numai un secol am străbătut drumul de la descoperirea legilor eredității la controlul vieții. Vrem acum să pătrundem în resorturile ultime ale marilor necunoscute ale vieții, să ne înțelegem rosturile și să înțelegem Universul. Să ne găsim locul în această superbă aventură care este aventura vieții. **Perspectiva este copleșitoare. Și fascinantă.** Biologic vorbind, ce vom ști despre specia Homo, vom ști prin genetică. Ea aduce oceane de speranțe. Vrea să dea noi valențe vieții. Dar nu numai atît. Ne aduce o inedită și șocantă imagine asupra destinului nostru biologic. Ca indivizi și ca specie.

În rest... **Cred în înțelepciunea speciei noastre. Cred în viitorul ei.** Trebuie să fim ceea ce am vrut întotdeauna să fim — o specie înțeleaptă (nu ne-am autointitulat **Homo sapiens?**). □

Am întîlnit de curînd într-o carte o ciudată dilemă: Ce l-ar fi interesat mai mult, azi, pe Leonardo da Vinci: o pînză de Jackson Pollok, Paul Klee ori Mondrian sau imaginea computerizată... a unui teren agricol terestru?

NEVOIA DE COMPLEMENTARITATE

ADRIAN HOAJĂ

N-ar fi pentru prima oară cînd se ridică această întrebare. Ea revine, asemenea cometelor, în fiecare perioadă pe care omul o intuiește ca fiind un semnificativ pas înainte al civilizației. Chiar dacă termenii de comparație diferă de la o epocă la alta, enunțul întrebării, cu un caracter vizibil integrator, solicită un răspuns ce trebuie să cuprindă **o definire a calității cu care înțelegem Realitatea.** Și aceasta pentru că, de fapt, și Leonardo, și Mi-

chelangelo, și Homer, aidoma lui Ptolemeu, Copernic, Newton și Einstein, restituie omului această Realitate dintr-un anume **punct de vedere propriu epocii lor,** în perfectă concordanță cu sensibilitatea și înțelegerea, deci, cu achizițiile de conștiință ale momentului istoric. Iar „imaginile" pe care ni le oferă, departe de a se „anula" sau „contrazice" ca viziune asupra Universului și omului, se potențează reciproc în perspectiva timpului istoric, ele neputînd să existe unele fără celelalte. Nu putem scinda printr-o falsă opoziție, deformînd adevărul unei epoci, arta de știința și tehnologiile timpului, fiind la fel de dăunător să încercăm azi a opune o formă de cunoaștere (arta), alteia (știința), ceea ce ar nega unitatea universului uman. Așa cum ne fascinează, azi, realizările **artistului** Leonardo și, deopotrivă, cele ale **savantului** da Vinci, putem fi convinși că, dacă „cei doi Leonardo da Vinci" ar putea fi printre noi și ne-ar înțelege epoca, vor răspunde schimbînd cuvîntul **sau** din întrebare printr-un **și**... Pentru că nu e cu putință o integrare deplină cu epoca, cu propriul timp, optînd între „Un veac de singurătate" și Teoria relativității, renunțînd la vreuna din aceste lucrări. Să nu căutăm vreo iluzorie relație de disjuncție acolo unde, **în realitate, există complementaritate!** Fiindcă știință **sau** artă, o renunțare, deci, indiferent de motive, la știință sau la artă, înseamnă în aceeași măsură alienare, înstrăinarea omului de sine, sau, spus mai direct, dezumanizare.

Întrebarea la care vă referiți, nu este ciudată deloc... E esențială chiar! Și, ca să încheiem, la rîndul meu pun o întrebare: ce credeți că v-ar interesa pe dumneavoastră mai mult și mai mult, dacă, prin mijlocirea unei „mașini a timpului", ați fi pentru cîtva timp oaspeții secolului XXX? Știința **sau** tehnologiile **sau** arta **sau,** pur și simplu, Omul cu toate cele ale vieții lui din acele vremuri viitoare?... □

Cîte periodice, cărți, documente tehnico-științifice se tipăresc în lume anual? Se mai poate vorbi în continuare de o „explozie informațională?

METAFORĂ ȘI REALITATE

Ing. GH. ANGHEL

Se apreciază că anual apar în lume.

— 75 000 de titluri de reviste cu conținut științific și tehnic în paginile cărora sînt cuprinse peste 3,5 milioane articole de specialitate;

— 500 000 de cărți cu conținut științific și tehnic;

— peste 400 000 de brevete de invenții;

— peste 600 000 prospecte de produse și cataloage industriale de firmă;

— 35 000 comunicări la diverse manifestări științifice și tehnice cu caracter național sau internațional;

— 100 000 de filme și benzi video cu conținut științific și tehnic. Și enumerarea ar putea continua.

În lume s-a dezvoltat și proliferează o adevărată „industrie informațională" susținută de o sumedenie de sisteme internaționale de informare în diverse domenii tematice, specializate în prelucrarea, înmagazinarea și regăsirea informațiilor cu cele mai moderne tehnologii. În lume există în prezent în exploatare curentă peste 1500 de bănci și baze de date și informații, automatizate, și peste 200 rețele de telecomunicații naționale și internaționale, care realizează interconexiunea lor, asigurînd accesul rapid, de la distanță, la informațiile înmagazinate. Pentru evidențierea tendințelor de dezvoltare în acest domeniu este semnificativă dinamica numărului beneficiarilor cu acces direct la băncile de date din Europa occidentală: 60 000 în 1976, 950 000 în 1980, și peste 2 350 000 în 1985.

Industria informațională nu mai e o metaforă, este o realitate. □

Se scrie foarte mult despre evenimentele științifice ale ultimului sfert de veac. Care erau însă evenimentele memorabile — în istoria științei și tehnicii românești — în urmă cu 100 de ani?

S-AU PETRECUT ACUM UN VEAC...

I.M. ȘTEFAN

Încheind de curînd un mic studiu despre evenimentele științifice și tehnice ale țării în perioada războiului pentru independență, îngăduiți-mi să-mi plasez răspunsul nu în urmă cu 100, ci cu 110 ani.

● „Telegraful" nr. 1659 din 22 octombrie 1877

salută preocuparea societății românești pentru dezvoltarea școlilor de meserii în toate județele; considerîndu-le drept „primele baze naționale ale industriei române"...

● „Dorobanțul" nr. 22 din 6 decembrie face cunoscute primele experiențe de telefonie din București (pe strada Știrbei Vodă), cu „noul aparat numit telefon sau telegraf vorbitor", la care este invitat să asiste și publicul...

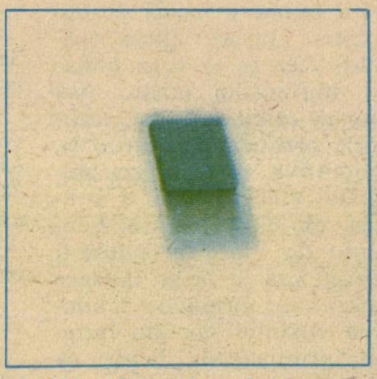
● Întreaga presă din 11 ianuarie 1878 anunță apariția lucrării „Cuvente den bătrâni" de B.P. Hasdeu, studiu paleografic și lingvistic, cel dintîi monument al filologiei românești moderne. O zi mai tîrziu, la 12 ianuarie, moment semnificativ, de istorie, avea să se anunțe cucerirea Smîrdanului...

● La 18/30 ianuarie, Spiru Haret își susține teza de doctorat la Paris, aducînd o nouă viziune în problema stabilității sistemului planetar...

● În două numere succesive ale „Revistei Științifice" (nr. 4 din 1 aprilie și nr. 5 din 15 aprilie), Emanuel Bacaloglu publică un substanțial articol intitulat „Progresele și dezvoltarea spectroscopiei", văzînd în spectroscop un instrument de cercetare a marilor mistere ale cosmosului...

● Ziarele bucureștene din 4 octombrie 1878 publică proiectul de lege, inițiat de Ministerul Cultelor și Instrucțiunii Publice, prin care Societatea Academică Română „se declară institut național cu denumirea de Academia Română"... □

...și răspunsurile date de specialiști



Ce-i o „Brigadă", deci? O stare de spirit lucidă, interogativă, febrilă și o emoție născută dintr-un plus de cunoaștere, de adevăr și frumos. Iar de cîte ori izbutește să fie ceea ce își propune (o altă rațiune de a fi a „Brigăzii") o zi de neuitat, grație **Celor-care-întreabă**. Lor le-am închinat acest top „al celor mai frumoase întrebări". Ei le-au gîndit... Brigada le-a răspuns... Dialogul rămînînd mai departe deschis... □

Grupaj realizat de
DOREL DORIAN

DOSAR „MAGAZIN"

O PROBLEMĂ MONDIALĂ:

MATERIILE PRIME

$

ENERGIA

Asigurarea surselor de energie reprezintă o problemă de mare importanţă, în prezent şi în viitor, pentru întreaga omenire. Nevoile de consum sporesc continuu, datorită dezvoltării economiilor tuturor statelor, a exploziei demografice şi a urbanizării accelerate. Energia înseamnă capacitate de acţiune în toate sferele de activitate, fiind o necesitate primordială a progresului şi înfloririi civilizaţiei umane.

lumea ştiinţei şi tehnicii în căutare de noi soluţii

O întrebare firească se impune de la sine. Pe seama căror resurse se poate obţine sporirea cantităţii de electricitate, asigurîndu-se satisfacerea nevoilor de dezvoltare economico-socială a omenirii? La prima vedere, paleta resurselor pare impresionantă şi fără instalaţiile nucleare destinate producerii energiei electrice. Este vorba de petrol, cărbune, gaze, „aurul alb" (energia hidroelectrică) etc. Însă majoritatea acestora nu pot sluji, într-un viitor previzibil, drept bază pentru o producţie industrială de amploare a energiei electrice. Rezervele de combustibili clasici se epuizează treptat. Cele de petrol cunoscute, chiar în mod îngrijorător, fiind suficiente, la actualul nivel de consum, doar pentru o perioadă de... 30 de ani. Chiar şi resursele hidroenergetice care nu sînt încă utilizate în multe ţări nu pot îmbunătăţi substanţial balanţele energetice naţionale.

Cu fiecare an care trece sîntem tot mai aproape de sfîrşitul secolului şi începutul unui nou mileniu. Care va fi cererea de petrol şi de alţi carburanţi pe piaţa mondială, preţul acestor materii prime cu mare pondere valorică? Nu se poate anticipa nimic cu certitudine, în ciuda numeroaselor scenarii de prognozare întreprinse de diferite instituţii specializate. Unele studii susţin că în următorul deceniu vom fi martori ai unei creşteri substanţiale a preţurilor la combustibilii clasici, în special la ţiţei. Un raport estimativ al Agenţiei Internaţionale pentru Energie (A.I.E.) relevă că în anul 2000 consumul mondial de energie va fi de 11—13 miliarde tone echivalent petrol, faţă de 7,5 miliarde tone în anul 1985. În 2060 se va ajunge la un consum de 21—23 miliarde tone. Pentru perioada cuprinsă între anii 2000—2020 se anticipează serioase dificultăţi în sfera satisfacerii cererii de purtători de energie pe plan mondial.

Producţia mondială de petrol şi produse petroliere a fost, în 1986, de 2,921 miliarde tone, în creştere cu 5,7 la sută faţă de 1985. Consumul global al acestora s-a cifrat la 2,889 miliarde tone, cu 2 la sută mai mult decît în anul precedent. Diferenţa dintre producţie şi consum este reprezentată de cantităţile destinate asigurării stocurilor de rezervă; S.U.A. îşi creează o rezervă strategică de 75 milioane barili de ţiţei. Pentru anul în curs se estimează o creştere a consumului mondial de „aur negru" şi produse rafinate de numai... 1 la sută. Cel mai înalt nivel al consumului a fost înregis-

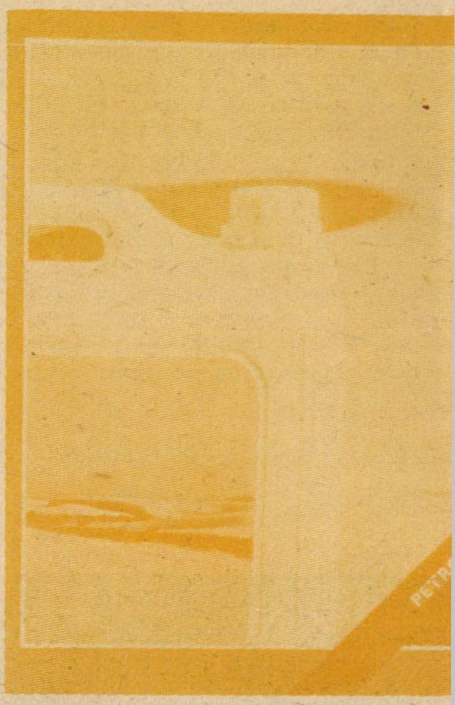
„Pe termen scurt, previzibil, petrolul îşi menţine ponderea principală în balanţa energetică mondială."

trat în 1979—3,179 miliarde tone de petrol şi produse petroliere. Producţia de petrol a O.P.E.C. a fost, în 1986, de 950 milioane tone, cu 16 la sută mai mare decît în 1985. Veniturile ţărilor membre ale O.P.E.C. de pe urma vînzărilor de petrol nu au depăşit 75 miliarde dolari. În 1980 încasările lor au fost de numai 279 miliarde dolari. Ţările cu cele mai mari rezerve cunoscute şi exploatabile de petrol sînt: Arabia Saudită (23,08 miliarde tone), Kuweit (13,04 miliarde tone), U.R.S.S. (8,08 miliarde tone) şi Mexic (7,69 miliarde tone). Ierarhia în rîndul producătorilor de petrol a fost, în 1986, următoarea: U.R.S.S. (613 milioane tone), S.U.A. (480 milioane tone), Arabia Saudită (247,7 milioane tone) şi Mexic (140 milioane tone). Cei mai mari consumatori de petrol — S.U.A., U.R.S.S., Japonia şi R.F. Germania.

Piaţa mondială capitalistă a petrolului a trecut printr-o nouă criză la mijlocul deceniului în curs. De această dată a fost vorba de o criză de supraproducţie. Caracterizarea pe care unii economişti occidentali au făcut-o acestui fenomen drept „faliment al O.P.E.C.-ului" sau sfîrşitul „erei energiei scumpe" s-a dovedit simplistă. Prognozele asupra conjuncturii pieţei petrolului pe perioadele de timp mai lungi nu constituie deloc o sarcină uşoară. O multitudine de factori concură la stabilirea nivelului preţului „aurului negru". Neîndoios, se impune a fi luaţi în calcul perspectiva pe termen lung şi scurt, factorii economici şi politici (fiecare dintre aceştia fiind cu greu previzibili), corelaţi printr-o interdependenţă complexă cu alţi factori, dar şi cu preţurile. Toate preţurile estimate pe piaţa petrolului în deceniul anterior şi la începutul anilor '80 au fost depăşite de evoluţia evenimentelor.

Şi în prezent prognoza dinamicii concrete a preţurilor ţiţeiului nu poate oferi certitudini. Însă nu trebuie să se renunţe la stabilirea celui mai probabil scenariu al evoluţiei preţurilor în viitorul apropiat sau mai îndepărtat. Este certă sporirea consumului de purtători de energie către finele deceniului în curs şi la începutul celui următor. Cauza? Redresarea şi relansarea economiilor ţărilor industrializate. Scăderea preţurilor petrolului a stimulat creşterea economică. Trebuie avut în vedere şi un alt aspect semnificativ. Reorganizarea structurală a economiei occidentale, iniţiativă de dată recentă, se bazează pe asimilarea unor noi sisteme de producţie şi tehnologii. Aceste procese se află într-o strînsă corelaţie cu un nou tip de dezvoltare, ireversibilă, fundamentată pe economisirea energiei. Consumul de purtători de energie în ansamblul lumii nesocialiste ar urma să crească, potrivit unor prognoze pertinente, cu 2—2,5 la sută anual pînă la sfîrşitul secolului (1,5—2 la sută în

statele capitaliste dezvoltate şi peste 4 la sută în ţările lumii a treia). În anul 2000 se va ajunge la un consum de 9,5—10,5 miliarde tone combustibil convenţional. Aceşti indicatori sînt superiori cu 40—50 la sută nivelului consumului din 1984, dar sînt inferiori celor estimaţi la sfîrşitul anilor '70.



Se poate cunoaşte din timp modul în care cererea totală de combustibil va fi repartizată între diferite surse de energie? Experţii sînt înclinaţi să considere că înlocuirea petrolului cu alţi purtători de energie reprezintă un proces ireversibil într-o perspectivă îndelungată. Tehnologiile necesare creşterii ponderii altor surse în balanţa energetică a lumii pot fi puse la punct în cazul în care preţul petrolului va urca din nou la cote mari. Pe termen scurt, previzibil, petrolul îşi va menţine ponderea principală în balanţa energetică mondială. Noile tehnologii necesare creşterii ponderii energiei solare, geotermale, eoliene şi a biomasei nu sînt finanţate aşa cum s-ar cuveni. De la începutul anilor '80 s-a renunţat la proiectele tehnologice de obţinere a înlocuitorilor sintetici ai petrolului. Se vorbeşte, totuşi, despre posibila înlocuire a petrolului, în următoarele două decenii, ca sursă principală de energie. Dacă ea se va produce, va fi asigurată prin creşterea ponderii cărbunelui şi energiei atomice. Există şi alte estimări şi ele trebuie să fie luate în calcul. În condiţiile stabilizării preţului petrolului la nivelul maxim de 20 dolari barilul, înlocuirea sa va fi sistată. La un nivel de 10—12 dolari barilul, se va trece la înlocuirea, în anumite regiuni ale lumii a cărbunelui şi a gazelor naturale cu petrol în electroenergetică şi în economia comunală. În această ultimă variantă, consumul de ţiţei va spori considerabil.

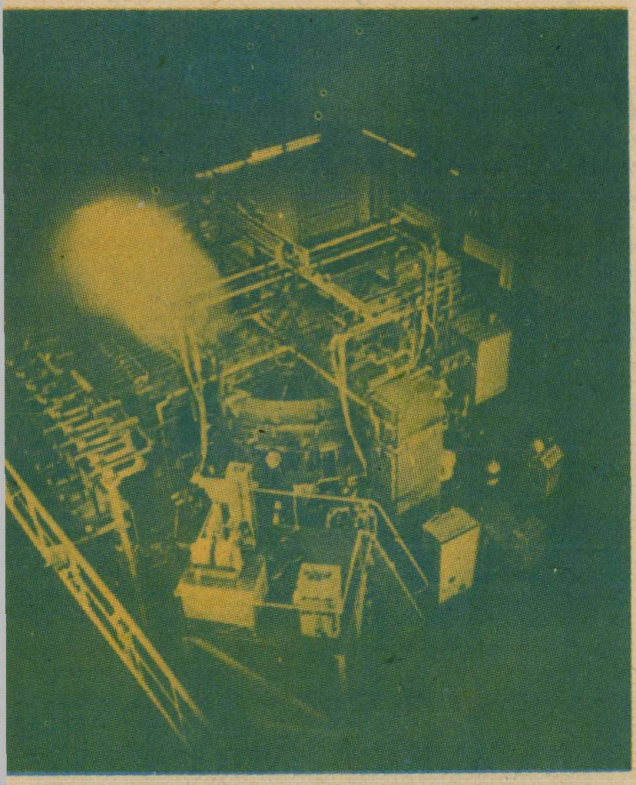
cărbunele, o importantă sursă energetică a lumii

Zăcămintele acestui combustibil fosil cunoscute au, potrivit cotidianului „Le Monde", următoarea repartizare: 37,3 la sută în ţările membre ale O.E.C.D., (faţă numai de 10 la sută petrol), 35,9 la sută în ţările Europei răsăritene, 19 la sută în Asia (din care 14,9 la sută în R.P. Chineză), 6,6 la sută în Africa, şi 1,2 la sută în America Latină. Cărbunele furnizează în unele ţări capitaliste o mare cantitate de energie electrică: peste 72 la sută în Canada, în jur de 70 la sută în Marea Britanie, aproape 65 la sută în R.F. Germania şi circa 55 la sută în S.U.A. În 1985, circa 689 milioane tone de cărbune au fost folosite la producerea electricităţii în S.U.A.

Singura sursă de energie fosilă a cărei cerere sporeşte de la an la an nu este alta decît cărbunele. Numai rezervele de cărbune descoperite pot asigura un consum pe o perioadă de peste 200 de ani.

Cărbunele face şi o mare concurenţă energiei nucleare. El asigura 30 la sută din necesarul de energie al lumii în 1985. Un procent ceva mai mic decît cel reprezentant de petrol, dar cu mult mai mare decît energia nucleară. Demn de relevat este faptul că singura sursă de energie fosilă a cărei cerere sporeşte de la an la an nu este decît cărbunele. Numai rezervele de cărbune descoperite pot asigura un consum pe o perioadă de peste 200 de ani. Dacă în calcul sînt incluse şi rezervele probabile, cărbunele apare ca o sursă energetică aproape inepuizabilă. Este limpede că şocul cărbunelui nu se va produce nici în următorul secol. Cererea de cărbune va spori în continuare. Comerţul maritim cu cărbune ar urma să crească, potrivit studiilor întreprinse de experţii francezi, de cel puţin două ori pînă la finele secolului. Deja el ocupă locul al doilea, cu 29 la sută, după minereul de fier. Există premisele ca transportul maritim al cărbunelui să se situeze pe primul loc, începînd din 1990. La zonele tradiţionale specializate în export — dominante de S.U.A., Australia, Africa de Sud şi Canada (care acoperă 80 la sută din livrări) s-au adăugat, în ultimii ani, altele: Asia — R.P. Chineză (cel mai mare producător de cărbune în 1985) şi America Latină — Columbia.

folosirea paşnică a energiei nucleare în continuă expansiune



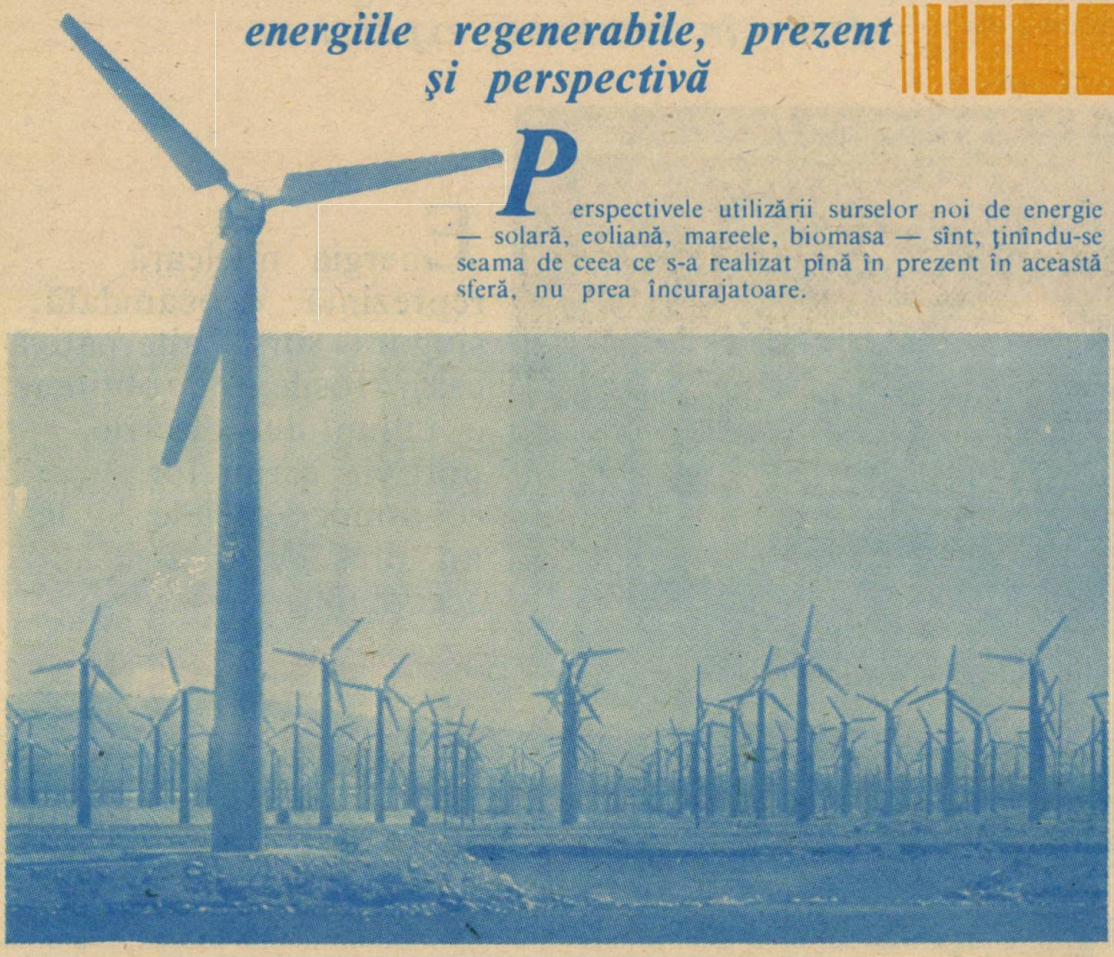
Energia nucleară reprezintă, deocamdată, singura sursă alternativă celor fosile, de obţinere a curentului electric, potrivit cerinţelor economico-sociale şi la un preţ de cost acceptabil.

De la intrarea în exploatare a primului reactor nuclear în scopuri de cercetare (reactorul Fermi din Chicago) a trecut aproape o jumătate de secol. Energia nucleară nu a putut fi folosită în scopuri pur economice la scurt timp de la acest eveniment. Întîiul reactor nuclear comercial din lume a început să producă electricitate în urmă cu 31 de ani, în Marea Britanie. Este vorba de centrala nucleară Calder Hall din Windscale. Reactorul său avea o putere instalată de 50 de MW. O putere infimă în comparaţie cu cei peste 1000 de MW ai unui reactor modern. În 1951 intra în funcţiune staţia experimentală nucleară din America Arco (statul Idaho). Trei ani mai tîrziu era dat în folosinţă

reactorul sovietic de la Obninsk, iar apoi cel francez, de la Marcoule. Curentul furnizat de aceste unităţi era destinat funcţionării instalaţiilor propriu-zise şi anexelor tehnologice, nu distribuirii sale în reţeaua energetică naţională. Anii au trecut şi folosirea paşnică a energiei nucleare a început să ia amploare. În 1985, circa 65 la sută din producţia de energie electrică a Franţei s-a obţinut în centralele nucleare. Urmau în ordine: Belgia (59,8 la sută), Suedia (42,3 la sută), Elveţia (39,8 la sută), Finlanda (38,2 la sută) şi R.F. Germania (31,2 la sută).

Se poate afirma cu temei că omenirea se află în ajunul valorificării resurselor inepuizabile ale combustibilului termonuclear. Energia nucleară reprezintă, în opinia preşedintelui Oficiului britanic pentru energia atomică, Arnold Allen, deocamdată singura sursă alternativă de obţinere a curentului electric potrivit cerinţelor economico-sociale şi la un preţ de cost acceptabil. Pledînd în favoarea dezvoltării capacităţilor atomoelectrice, specialişti în materie ai A.I.E.A. sînt de părere că bararea căii dezvoltării energiei nucleare ar avea consecinţe nefaste asupra generaţiilor viitoare.

energiile regenerabile, prezent şi perspectivă



Perspectivele utilizării surselor noi de energie — solară, eoliană, mareele, biomasa — sînt, ţinîndu-se seama de ceea ce s-a realizat pînă în prezent în această sferă, nu prea încurajatoare.

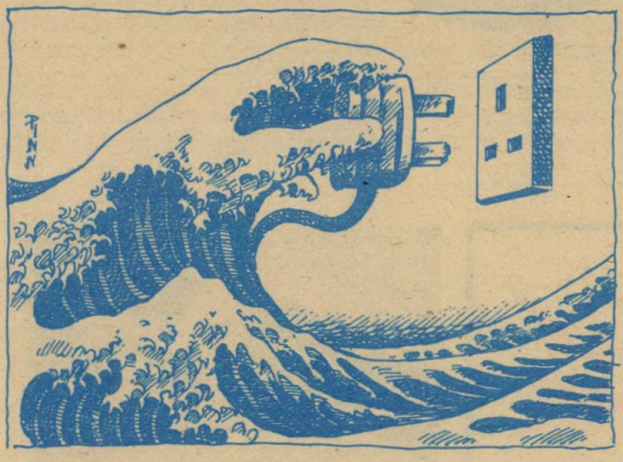
Energia solară. Captarea energiei solare nu este suficientă. Ea trebuie să fie şi stocată, pentru a putea fi reutilizată mai tîrziu. În S.U.A. au fost construite mari centrale dotate cu panouri fotovoltaice, demonstrîndu-se posibilităţile deosebite ale acestei soluţii tehnice. Eforturile făcute în Japonia în domeniul fotovoltaic, ţară cu un înalt potenţial tehnico-ştiinţific, au per-

mis construirea „ţiglelor" solare cu siliciu amorf, a căror producţie în serie nu va fi prea costisitoare în comparaţie cu ţiglele obişnuite.

Energia eoliană. În ceea ce priveşte aceasta părerile specialiştilor sînt contradictorii. Unii consideră că printr-o angajare serioasă (financiară şi tehnologică) se poate obţine multă energie cu ajutorul forţei vîntului. Alţii, dimpotrivă, susţin că investiţiile în construcţia de turbine eoliene sînt nerentabile. Cine are însă dreptate? Numai viitorul este în măsură să ofere un răspuns.

Energia mareelor prezintă interes. Efectele sale ecologice, asociate cu exploatarea acestei forme de energie regenerabilă, diferă de la o zonă la alta, depinzînd de dimensiunea instalaţiei. La Rance (Franţa) se află în funcţiune cea mai mare centrală „mareomotrice" din lume. Cu o putere instalată de 240 MW, uzina de la Rance produce 544 milioane kWh. Este o cantitate mică de energie. Prin exploatarea principalelor poziţii care se pretează la utilizarea forţei mareelor, Franţa ar putea produce în jur de 40 de miliarde de kWh anual.

Biomasa este şi ea avută în vedere ca sursă de energie. Combustia directă a biomasei furnizează energia necesară pregătirii hranei şi încălzirii pentru majoritatea populaţiei rurale de pe planeta noastră. Utilizarea lem-



nului drept combustibil reprezintă 47 la sută din consumul mondial al acestei materii prime. În ţările lumii a treia, această pondere ajunge la circa 80 la sută. Defrişarea masivă a pădurilor pentru ardere duce la eroziune şi degradarea solurilor, implicit la extinderea deşerturilor. Biogazul reprezintă o importantă sursă de energie pentru gătit, iluminat, funcţionarea motoarelor cu combustie internă şi producerea de electricitate în mediul rural.

energetica viitorului

În cadrul surselor alternative de energie, **hidrogenului** i se acordă cea mai mare atenţie. Într-un viitor probabil nu foarte-foarte îndepărtat, hidrogenul, sursă energetică inepuizabilă, ar putea fi utilizat pentru producerea de căldură şi energie. În prezent, hidrogenul se obţine în exclusivitate din cărbune, gaze naturale şi petrol. Oameni de ştiinţă din diferite ţări lucrează la elaborarea unor metode ieftine de producere pe scară industrială a hidrogenului, în-

(continuare în p. 64)

PANORAMIC ŞTIINŢIFIC

a treia formă de viaţă descoperită pe Terra

FLASH

Tradiţional, biologii distingeau două forme de viaţă: una primitivă, reprezentată de bacterii, cealaltă superioară, privind vegetalele şi animalele, aceasta din urmă avînd celulele de 1000 de ori mai mari şi un metabolism complex permiţînd fotosinteza, respiraţia etc. Iată însă că dr. Carl Woese, cercetător la NASA, a descoperit fiinţe unicelulare anaerobe, avînd alt mod de funcţii organice: asimilează gazul carbonic, hidrogenul şi apa, degajînd metan, însă într-un mod total diferit faţă de bacterii. Se presupune că aceste fiinţe şi-ar fi făcut apariţia în primele stadii de dezvoltare ale vieţii pe Terra, fără să ştim dacă au precedat celelalte forme ale viului. Unii cercetători avansează chiar ideea că toate cele trei forme ar fi evoluat plecînd de la un strămoş comun necunoscut. □

O celulă anaerobă (indicată în imagine de săgeată): nici bacterie, nici vegetal, nici animal...

PERNE PENTRU... AVIOANE

Un avion aflat în dificultate sau căruia i s-a blocat trenul de aterizare n-are cum să revină la sol decît aşezîndu-se „pe burtă", adesea folosind un teren neamenajat. În aceste cazuri, ridicarea lui pentru a-l repara sau transporta la hangar este o operaţie complicată, necesitînd macarale puternice, ce nu sînt întotdeauna la dispoziţie. (Ultima şi cea mai costisitoare soluţie ar fi demontarea integrală a aeronavei). Specialiştii britanici în domeniul aeronauticii au găsit un mod original de a rezolva problema. Este vorba de plasarea unei serii de „perne" pneumatice, instalate în punctele indicate de către tehnicieni, fiecare teanc de perne fiind umflat în mod diferenţiat, cu un compresor. Marea suprafaţă a pernelor permite ridicarea avionului chiar pe un teren desfundat. □

TELEFON SIMULTAN

În Elveţia a fost realizat un aparat telefonic („Aiphone"), care poate „întreţine" simultan 12 conversaţii. Noul sistem de intercomunicaţie permite pluriconferinţe operative, pînă la distanţa de 380 m, evitînd astfel convocarea unor şedinţe greu de organizat în întreprinderi industriale, ministere, instituţii medicale etc. Combina telefonică dispune de o claviatură graţie căreia poate elimina orice intervenţie externă, poate transforma postul principal în linie privată. Ea dispune de un potenţiometru de reglaj ce permite modularea puterii de recepţie (dispozitiv foarte util într-o incintă industrială zgomotoasă) şi comunicarea anunţurilor prin conectarea la difuzor. Alimentarea aparatului se face cu baterii de 12 volţi. □

O VALIZĂ DE PREŢ

O mică revoluţie pentru nevăzători: **valiza viziobraille,** *ce conţine o serie de dispozitive electronice care permit racordarea unei claviaturi* **braille** *la orice microordinator. Astfel, toate sistemele de calcul electronic actuale pot fi puse la dispoziţia nevăzătorilor, permiţîndu-le să lucreze în condiţii identice cu cei dotaţi cu vedere. Invenţia aparţine unui grup de tineri cercetători din Lyon.* □

O NOUĂ MOLECULĂ STELARĂ

Echipa de astronomi japonezi condusă de dr. Noric Kaifu, de la Observatorul radioastronomic din Nobeyama, a descoperit o nouă moleculă interstelară, într-o nebuloasă întunecată din constelaţia Taurului. Se apreciază că molecula este constituită din şase atomi de carbon şi unul de hidrogen. Cercetătorii niponi susţin că molecula nu există pe Terra, lucru destul de rar, dar nu unic. Noua particulă se adaugă la o listă de mai bine de 100 de molecule identificate în spaţiu pînă în prezent, începînd de la descoperirea lor, pentru prima dată, în 1963. Cele mai multe molecule există şi pe Terra, dar sînt şi excepţii. Chimia stelară, o veritabilă ştiinţă nouă numită cosmochimie, este foarte complexă, însă nici unul din elementele sale formînd moleculele, descoperite pînă în prezent, nu este nou. Numai asocierea lor aduce uneori surpriza unei noutăţi, a unui compus inedit, ca cel detectat de către astronomii niponi. □

PANORAMIC ŞTIINŢIFIC

NAŞTEREA CINEMATOGRAFULUI HOLOGRAFIC?

Dacă principiile teoretice ale holografiei fuseseră stabilite încă din 1948, au trebuit să treacă decenii pentru ca prima realizare practică să-şi facă apariţia şi alţi zeci de ani pentru a asista la izbutirea primelor secvenţe holografice filmate: în 1976, Victor G. Komar, le realizează în U.R.S.S., ele succedîndu-se în cadenţa de opt imagini pe secundă, obţinute graţie a opt lasere cu rubin şi prezentate pe un ecran pentru patru spectatori. În 1981, americanul Arthur Decher, înfăţişează public primele secvenţe filmate în relief, realizate prin iluminarea unei minuscule scene cu un laser Yag, echipat cu o lentilă ytriu-aluminiu, cu o frecvenţă de 20 Hz. Însă primele secvenţe în relief, pe o peliculă normală de 35 mm, se datorează echipei Albe-Fagot-Smigielski, folosind un laser Yag cu o frecvenţă de 24 holograme pe secundă, filmul („Holotrenul") prezentînd, timp de 15 secunde, ciocnirea unui mic tren electric cu un zid de cărămizi din plastic. Numai holografia permite reproducerea integrală a reliefului. Contrar fotografiei, un film holografic nu înregistrează imaginea obiectului, ci interferenţele luminose. Acestea sînt obţinute prin suprapunerea a două unde optice: cea difuzată de obiectul holografiat — luminat de fasciculul luminos al laserului Z— şi cea provenind direct din acelaşi laser, undă de referinţă trimisă direct pe placa holografică, fără a fi întîlnit obiectul. Ca orice procedeu fotografic, holografia conservă intensitatea luminoasă, dar păstrează totodată şi informaţia relativă la faza undei optice de referinţă. Această dimensiune depinde de timpul necesar luminii pentru a atinge placa fotosensibilă, deci de lungimea traiectului optic şi în consecinţă, de relieful obiectului astfel luminat. Fotografia tradiţională nu înregistrează decît intensitatea, lăsînd deoparte faza undei luminoase de referinţă; ea nu poate deci să servească la restituirea reliefului decît cu ajutorul stereoscopiei, procedeu care pune la contribuţie cei doi ochi şi creierul privitorului. Se ştie că, folosind un singur ochi, relieful nu se formează în stereoscopie, în timp ce hologramа se aseamănă cu o fereastră deschisă către o scenă virtuală: deplasîndu-se, spectatorul îşi schimbă punctul de vedere, descoperind astfel părţile scenei mascate de obstacolele primului plan.

Totuşi, principiul holografic are anumite limite, greu de depăşit: utilizarea laserului restringe substanţial cîmpul luării imaginilor, reducîndu-l la scene relativ mici (cîţiva m^3), iar viteza deplasării obiectelor către camera de filmat rămîne limitată la 1 m/s. Primul film ştiinţific realizat pe peliculă de 35 mm, de către Paul Smigielski, în 1985, a fost „l'Holoparleur", o vizualizare

■ **ULTRACARBOFLUIDUL** Un nou compus — Ultracarbofluidul — a fost creat în Franţa. Este vorba de un amestec lichid pe bază de cărbune (54 la sută), care mai conţine apă (30 la sută) şi păcură (16 la sută). Cărbunele obişnuit este solid şi poluant. Ultracarbofluidul (sau cărbunele lichid) este o soluţie care poate fi pompată şi nu degajă substanţe nocive. Arzătoarele de păcură pot fi adaptate cu investiţii minime pentru a funcţiona cu noul combustibil. Societatea „Cadet International" se va ocupa de pregătirea industrială a noului combustibil şi comercializarea sa. □

■ **„ELECTRICITATE FĂRĂ FIR"** Astfel s-ar putea intitula unele realizări prezentate la ultimul salon al invenţiilor şi noilor tehnologii de la Geneva. „Fîntîna electrică", creaţie originală, funcţionează pe baza unui emiţător alcătuit dintr-o bobină încorporată într-un miez magnetic, cu circuit electric de înaltă frecvenţă (cîteva zeci de kilohertzi), care alimentează bobina. Şi receptorul este construit dintr-o bobină şi un miez electric. Fluxul de inducţie dintre bobinele emiţătorului şi receptorului creează o forţă electromotoare suficientă pentru a asigura funcţionarea diverselor aparate de uz casnic. □

■ **CENTRALE SOLARE SPAȚIALE...** Conceptul de centrală solară spațială a fost lansat în 1976. În ce constă acest concept? În instalarea în spațiul cosmic a unor panouri fotovoltaice de mari dimensiuni și putere (5 000 MW) și transportul curentului produs spre Pământ, cu ajutorul microundelor. Această tehnologie, în cazul în care valabilitatea sa va fi dovedită într-o bună zi, va stîrni interesul Uniunii Sovietice și Statelor Unite, care dispun de suprafețe nelocuite, plane, ce se întind pe suprafețe mari (200—400 km^2), necesare amplasării antenelor de recepție și de o mare densitate în ceea ce privește nevoile electrice pe o rază de 1000 km.

În ceea ce privește transmiterea energiei, tehnologia microundelor pare, pentru moment, singura cale posibilă. Transmisia prin laser, care a fost prevăzută pentru acest obiectiv, s-a dovedit inadecvată pentru sistemul de comunicare continuă (civilă) între Pământ și spațiul cosmic (în cazul în care nori denși se interpun deasupra locului de receptare, 3 GW din puterea transmisă ar fi necesari pentru evaporarea continuă a „coloanei de nori" din momentul în care vîntul ar atinge 80—100 km pe oră).

Sînt așteptate cu un viu interes noi progrese tehnice și științifice în domeniile de care depinde realizarea centralei spațiale. În prezent, se află în studiu transportul de energie cu microunde între o centrală solară aflată pe orbită, destinată fiind aprovizionării stației orbitale americane preconizată a fi amplasată în spațiu în 1994. Ea va fi situată la cîțiva kilometri de stația orbitală. Proiectele „remorcherelor" spațiale între orbitele joase și cele geostaționare pot contribui la dezvoltarea tehnologiilor de transmisie prin laser. Pe lîngă aceasta, proiectul ar avea drept scop favorizarea dezvoltării fotopilelor cu un înalt randament precum și a celor mai bune sisteme de stocare a electricității. □

a deformărilor și deplasărilor a unei membrane de difuzor (haut-parleur), în vibrație. A urmat un al doilea film științific, turnat de Institutul franco-vestgerman de la Saint Louis (ISL) și intitulat „Holocraniul", (vizualizarea in vivo a creștetului unui craniu omenesc, punînd în evidență respirația primară umană), iar al treilea film, „Holofrîna", evoca deformarea patinei unei frîne pe un disc turnant, peliculă comandată de industria aeronautică franceză pentru controlul nedistructiv, prin cinenholografie, în timp real, spre a se facilita întreținerea avioanelor. Ultimul film realizat pînă azi — primul înregistrat pe peliculă de 126 mm, cu 25 de holograme pe secundă — este „Cristina și holobulele", prezentat în 1987, care surprinde procesele fizice ce se desfășoară la crearea și explodarea baloanelor de săpun, studiu comandat de prestigioasa Universitate Paris-8.

Această recentă realizare științifică — din care vă prezentăm o imagine — i-a adus lui Smigielski (vizibil pe clișeu, în stînga sus), Premiul Kastler, Marele Premiu internațional al viitorului, ca și Medalia Gaumont, exact aceeași distincție care a recompensat, în epocă, pe frații Lumière pentru invenția lor.□

FLASH

(urmare din p. 59)

deosebi pe baza electrolizei apei. Hidrogenul poate fi transportat prin conducte, ca şi gazele naturale. El este un combustibil nepoluant. Hidrogenul nu constituie un mijloc adecvat pentru o cotitură rapidă în energetica mondială. Trecerea într-o nouă eră energetică — a hidrogenului — este de lungă durată, în răstimpul cîtorva decenii. Este probabil ca hidrogenul să devină principala sursă de energie a omenirii înainte de „declinul" purtătorilor tradiţionali de energie, precum petrolul şi gazele naturale. Hidrogenul prezintă marele avantaj de a fi conservat şi stocat fără mari probleme, chiar şi în cantităţi mari. El poate fi ars în turbine de gaze, cazane cu abur sau pentru a pune în funcţiune motoarele unor mici termocentrale în scopul producerii energiei electrice şi a căldurii. Hidrogenul este folosit ca materie primă în chimie. Deocamdată, el este încă destul de scump ca purtător de energie.

cea mai bună strategie energetică

Întrebarea cu privire la asigurarea surselor de energie necesare economiei mondiale persistă cu insistenţă. Care ar fi, deci, cea mai bună strategie ecconomică de urmat atîta timp cît obsesia producerii unui şoc petrolier ascunde riscurile majore de mîine? Prioritatea priorităţilor nu poate fi alta decît utilizarea raţională a energiei. Adică economisirea şi sporirea eficienţei folosirii ei, sînt de părere în marea lor majoritate experţii în materie. Este vorba, desigur, de o gospodărire chibzuită a tuturor surselor de energie. O atare concluzie, logică şi firească, a reieşit cu pregnanţă şi în urma dezbaterilor prilejuite de cea de a XIII-a Conferinţă Mondială a Energiei de la Cannes (din octombrie 1986). Într-adevăr, la nivel mondial, controlul consumurilor de energie reprezintă cea mai viabilă soluţie în perspectiva unei posibile majorări a preţurilor la combustibili, în special la petrol.

Sub influenţa crizei energetice şi a combustibililor declanşată în 1973, statele industrializate au înţeles mai exact imperativul adaptării din mers a economiilor lor naţionale la noua situaţie creată pe plan mondial. Sporirea produsului naţional brut (PNB), indice al creşterii economice, a început să fie disociată de consumul de energie. Între anii 1973—1985, PNB-ul a crescut în Franţa cu 30 la sută, în timp ce consumul de energie nu a sporit decît cu... 4 la sută. În perioada 1973—1985, consumul specific de energie în CEE s-a redus cu 20 la sută. Şi ponderea petrolului în consumul total de energie primară s-a diminuat substanţial, cu 50 la sută. Sînt realizări notabile.

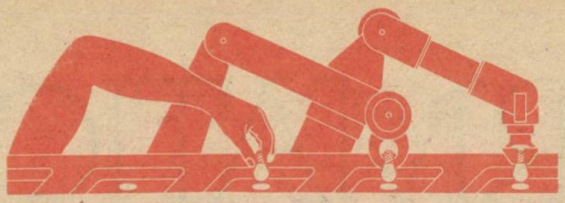
Pentru depistarea posibilităţilor de economisire a energiei în industrie (cel mai mare consumator) se folosesc, începînd din 1980, instalaţii mobile de „diagnosticare". Dotaţi cu mijloace tehnice perfecţionate — ordinatoare, aparate de măsură şi control, instalaţii video — grupuri de ingineri energeticieni vizitează întreprinderile industriale, efectuînd aproape zilnic analiza consumului de energie. Cu acest prilej se stabileşte şi coeficientul de consum al energiei. „Diagnosticările" la faţa locului au reliefat, în majoritatea cazurilor, posibilităţi certe de reducere a consumului de energie, fără a se recurge la cheltuieli prea mari. În cadrul CEE se recurge, începînd din 1978, la practica organizării unor expoziţii. În incintele lor sînt prezentate noile realizări tehnologice menite să contribuie la gestiunea optimă a resurselor energetice. □

D. FILIP

INFORMATICĂ

DOSAR „MAGAZIN"

– DEZVOLTARE



ndustria modernă și tendințele sigure ale dezvoltării ei pun probleme serioase contextului științifico-tehnic și economico-social în care se realizează această dezvoltare.

Calitatea, productivitatea, flexibilitatea asociată timpului de răspuns redus la cerințele beneficiarilor sînt atribute de necontestat ale industriei moderne care, pentru a dispune de ele, se îndreaptă cu certitudine spre ceea ce va fi într-un viitor nu prea îndepărtat „fabrica automatizată". Această noțiune, care în mod obișnuit se asociază și cu cea de sistem de fabricație integrat pe bază de calculator, nu mai aparține lucrărilor de prognoză și speculațiilor tehnocratice, ea a început să devină o realitate susținută cu investiții foarte mari de către toate țările care doresc sau sînt nevoite să se mențină cu șanse de supraviețuire în sfera producției materiale.

Dacă o întreprindere se angajează pe drumul modernizării, așa cum se întîmplă și în țara noastră, ca urmare a sarcinilor de dezvoltare direcționate de Congresul al XIII-lea al P.C.R., trebuie să se țină seama că cele mai noi tehnologii în concepția de produs și fabricație conduc la un ansamblu critic de condiții care impun schimbări profunde în „cultura industrială" tradițională, începînd cu modul în care sînt concepute produsele, pregătite, lansate, executate, testate și expediate, utilizate, apoi trecînd prin ceea ce foarte pe scurt s-ar numi selecția, pregătirea, perfecționarea și stimularea personalului pe categorii profesionale și terminînd cu ceea ce devine extrem de important: relațiile de muncă și de conducere între diferite sau la diferite niveluri, care trebuie ridicate la cote superioare de responsabilitate.

Cu cît o întreprindere începe să integreze diferite forme de automatizare, în sferele la care ne-am referit, într-un sistem unitar, cu atît mai mult toleranța la erori devine critică în sistemul de organizare, consecințele unei erori fiind mult mai mari iar performanța unui participant la procesul de producție depinde mult mai mult de performanțele și acțiunile întreprinse de ceilalți participanți. În acest fel, impactul pe plan uman-profesional devine extrem de important, odată cu creșterea gradului de automatizare prin electronizare și informatizare, prin integrarea funcționării întreprinderii pe bază de calculator.

Tehnologiile ce caracterizează întreprinderile moderne includ nu numai automatizarea proceselor de producție/fabricație sau a celor tehnologice, ci și automatizarea manipulării, a asamblării și testării, precum și utilizarea automată a resurselor de calcul ale căror capacități de prelucrare și montare se distribuie, la cerere, tuturor utilizatorilor autorizați din întreprindere. Aceste aspecte scot în evidență unele caracteristici specifice, de bază, ale etapei de modernizare:

- interacțiuni mult mai strînse între diferitele sectoare de muncă ale întreprinderii;
- consecințe imediate pentru întreaga întreprindere ale unei căderi — nefuncționări într-o parte a procesului de producție;

Sîntem martorii unei perioade în care modernizarea industriei elimină muncile necalificate, activitățile rutiniere, iterative, care presupun eforturi fizice mari, poziția omului în procesul producției deosebindu-se fundamental de a predecesorilor, devenind mai creativă, mai aproape de valorificarea potențelor de care dispune omul ca ființă dotată cu inteligență și rațiune...

Ineditul zilei de AZI -

„fabrica automatizată"

- Firescul zilei de MÎINE

- o mai mare dependenţă a rezultatelor globale, inclusiv a producţiei fizice, de aptitudinile intelectuale, de atitudinea faţă de muncă, mai puţin de capacitatea realizării unui efort fizic în procesul muncii;
- un nivel de pregătire profesională mai ridicat şi în domenii mai largi decît pînă acum;
- reducerea numărului de personal pe unitatea de produs în paralel cu creşterea nivelului investiţiilor pe unitatea de produs, în cadrul întreprinderii.

Aceste caracteristici noi ale forţelor de producţie ce aparţin viitorului sînt legate în primul rînd de forţa de muncă ce vine în contact direct cu noile mijloace de producţie precum şi de aceste mijloace definite de un înalt nivel de automatizare, obţinută în principal prin electronizare şi informatizare. Să vedem care sînt aceste mijloace şi ce caracteristici au ele, în principal, din punctul de vedere al cerinţelor pentru forţa de muncă ce vine în contact cu ele, fixînd unele idei-acţiune care marchează impactul noilor forţe de producţie asupra evoluţiei societăţii noastre. Forţele de producţie reprezintă partea revoluţionară a modului de producţie care condiţionează în genere progresul vieţii sociale, politice şi spirituale într-o societate. Vom considera ca model pentru întreprindere, modelul unei unităţi constructoare de maşini, care este cel mai reprezentativ pentru industrie.

Acest model are ca intrări comenzile/elementele de plan care se supun automat unui proces de analiză în raport cu prevederile pe termen lung şi mediu, cu capacităţile de producţie şi materiale necesare etc. Apelînd la date şi modele de analiză specifice fiecărei întreprinderi, aceste analize se pot face şi se fac în prezent cu ajutorul calculatorului, iar în perspectivă numai cu calculatorul, mai ales pentru a obţine mai multe variante de plan operativ, pe baza cărora să se poată alege varianta care convine cel mai bine (este raţională, uneori optimală) în raport cu anumite criterii şi restricţii date. Rezultă deci că planificatorii, tehnicienii şi decidenţii trebuie să fie familiarizaţi nu numai cu procedurile de analiză pe bază de modele, dar va trebui să ştie să folosească instrumente noi, uşor accesibile ca utilizare, mai ales în perspectivă. Va trebui ca ei să se adapteze la utilizarea unui sistem informaţional adaptat la prelucrarea automată a datelor nu numai la nivelul întreprinderii, dar şi în relaţiile acesteia cu lumea externă: centrala industrială, minister, organizaţii de comerţ exterior, organe centrale de sinteză etc. Odată stabilită linia generală a planului se trece la activităţile propriu-zise de realizare a produsului care se pot grupa în cel puţin patru grupe, în fiecare grupă automatizarea, realizată prin electronizare şi informatizare, avînd implementări specifice. ■ *Proiectarea asistată de calculator,* care a devenit domeniul de bază la realizarea produselor competitive: caracteristici tehnico-funcţionale ridicate, consumuri reduse, design deosebit etc. Aceste activităţi

se fac în prezent şi mai ales în perspectivă numai cu ajutorul calculatorului, dotat cu echipamente periferice speciale: terminale grafice de mare rezoluţie pentru reprezentarea în plan şi spaţiu a obiectelor, plattere de diferite dimensiuni pentru desenarea, atunci cînd este nevoie, a reperelor sau obiectivelor mai complexe, digitizoare pentru memorarea şi arhivarea unor desene complexe etc. În plus, calculatorul trebuie să dispună de o serie de instrumente de tip „software", care să pună în valoare echipamentele la care ne-am referit şi în plus să facă extrem de uşor accesul la calculator al utilizatorilor din cele mai diferite domenii de activitate. În această fază de concepţie şi proiectare se gîndeşte în detaliu, într-un dialog permanent cu calculatorul tot ceea ce se va întîmpla ulterior pe fluxul de producţie cu reperele şi produsul final... Dacă, de exemplu, execuţia reperelor se va face pe maşini automate, în această etapă se vor realiza şi pune la punct „programele piesă" în limbajul maşinii automate, vor fi apoi arhivate în memoria calculatorului şi lansate sau transmise maşinii la momentul fixat prin sistemul de programare a producţiei. Acelaşi lucru este valabil pentru planificarea fluxului de materiale necesar producerii reperelor, pentru fluxul de dispozitive şi scule, pentru definirea capacităţilor de prelucrare a materialelor pe flux (maşini, utilaje etc). Se deduce uşor din prezentare că un proiectant-cercetător va trebui în perspectivă cel puţin sensibilizat în legătură cu utilizarea noilor mijloace de lucru, fără a mai vorbi de necesitatea pregătirii lui încă din facultate pentru a face faţă unor cerinţe de genul celor expuse. ■ *Pregătirea de fabricaţie asistată de calculator* care, pe baza elementelor de planificare rezultate în activităţile de concepţie şi proiectare asigură materialele, dispozitivele, sculele, maşinile şi utilajele necesare realizării reperelor, conform condiţiilor tehnice, tehnologice şi constructive specificate în proiecte. În afara ţinerii unei evidenţe riguroase a pregătirii fabricaţiei pe baza unor date comune tuturor subsistemelor specifice fabricaţiei şi întreprinderii, în perspectivă se impune din ce în ce mai mult şi automatizarea depozitării şi manipulării a tot ceea ce este material utilizabil pe fluxul de producţie. Confirmarea cerinţelor impuse prin proiect privind materialele, dispozitivele, sculele, maşinile şi utilajele se face pe baza unui dialog, la terminal, cu calculatorul care va reţine toate datele necesare în fazele următoare programării riguroase a fabricaţiei pe flux.

În afara întreţinerii unui fond de date unitar pe întreprindere referitor la materiale, utilaje şi maşini, scule, tehnologii etc., se observă uşor necesitatea tratării unitare a codificării în întreprindere şi definirii conexiunilor (interfeţelor) cu alte sisteme de codificare din economie, mai ales în cazul în care fabricaţia se bazează pe o cooperare extinsă. Personalul antrenat în aceste activităţi va trebui să cunoască perfect elementele fluxului informaţional adaptat la prelucrarea automată a datelor şi să folosească calculatorul prin intermediul unui terminal, cu interpretarea corectă a mesajelor şi a sistemului de ajutor care în mod obişnuit este pus în prezent la dispoziţia operatorilor nespecialişti în informatică. Categoriile de personal utilizate în pregătirea fabricaţiei fiind foarte diferite, rezultă necesitatea cel puţin a sensibilizării lor în utilizarea noilor mijloace în toate formele de învăţămînt, cu scopul de a accepta mai uşor, fără complexe, aceste mijloace. ■ *Asigu-*

■ Specialiştii Institutului naţional pentru ştiinţe agricole şi mediul înconjurător din cadrul Ministerului agriculturii, silviculturii şi pescuitului, Japonia, au realizat un SISTEM AUTOMAT de observare de teren, nedistructiv, pentru determinarea conţinutului de umiditate din sol cu o acurateţe de ±2 la sută. Solul comportă mai multă căldură atunci cînd conţine mai multă umiditate, iar aceasta stă la baza concepţiei sensorului.

Datele transmise de sensorul plasat într-o sondă subterană sînt prelucrate de un calculator personal. Un curent este trecut prin sîrmă şi oprit după 3 minute. Creşterea temperaturii în cursul celor 3 minute şi descreşterea temperaturii după 3 minute, în vederea determinării conductivităţii termice a solului este observată cu precizie. Conţinutul de umiditate rezultă din relaţia dintre conţinutul de umiditate din sol şi conductivitatea termică.

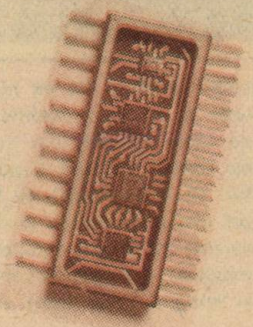
> Fabricaţia asistată de calculator reprezintă un domeniu în care, în viitor, se vor produce transformările cele mai importante, prin faptul că se schimbă natura mijloacelor de producţie.

rarea calităţii asistată de calculator a devenit un sistem aproape standard în orice fabricaţie ce trebuie să fie competitivă pe plan internaţional. În primul rînd este vorba de un sistem de organizare, începînd cu concepţia de produs şi terminînd cu desfacerea şi urmărirea în exploatare, care să asigure un nivel înalt de calitate. Acest mod de a concepe, fabrica şi desface produse se bazează pe date culese şi furnizate permanent pe fluxul de realizare şi utilizare al unui produs. Se poate deduce uşor că un minim de operativitate în organizarea şi utilizarea acestor date nu se poate obţine decît prin utilizarea calculatorului cu instrumente software adecvate şi o ordonare şi tipizare corespunzătoare a sistemului informaţional ce însoţeşte produsul de la concepţie pînă la utilizarea lui la beneficiar. Certificatele de calitate la multe produse complexe nu mai pot fi elaborate în prezent fără testoare automate care încorporează în ele în afară de traductoare şi elemente de măsură electronice foarte avansate, cel puţin un micro/minicalculator cu instrumente software special concepute pentru un anumit tip de produs. Personalul care urmăreşte calitatea va trebui să fie pregătit cel puţin la nivelul utilizatorului de terminal sau de micro/minicalculator, fără a mai lua în consideraţie o asistenţă tehnică permanentă în utilizarea acestor echipamente complexe. Personalul antrenat în asigurarea calităţii trebuie să aibă conexiuni, practic, cu toate compartimentele care concură la realizarea produsului, imprimînd interfeţele necesare la fluxul informaţional cerut de asigurarea şi garantarea calităţii ■ *Fabricaţia asistată de calculator* reprezintă domeniul în care, în viitor, se vor produce transformările cele mai importante, prin faptul că se schimbă natura mijloacelor de producţie. Pe fluxul specific fabricaţiei sînt avute în vedere:

- repere ce urmează a fi prelucrate şi care se preiau din depozite-magazii semiautomate sau automate, cu evidenţa lor cel puţin la nivel de terminal;
- inspecţia reperelor şi memorarea datelor, prin introducere în calculator, automat sau cel puţin de la un terminal, a elementelor necesare fixării regimurilor de prelucrare;

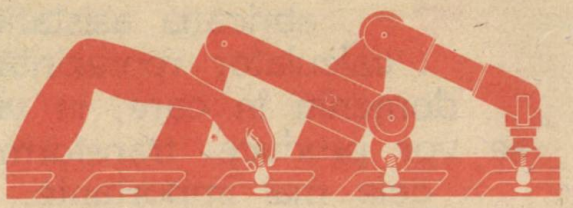
Un asemenea sistem va permite o mai mare eficienţă în agricultură, fiind de asemenea util în prevederea alunecărilor de teren şi în controlul scurgerilor din rezervoarele de gaze naturale lichefiate.

■ Firma Usinor (Franţa) a pus în funcţiune la Dunkerque un ECHIPAMENT care reprezintă o premieră în Europa. Minereurile sînt depozitate şi dirijate apoi spre furnale cu ajutorul unui sistem de lopeţi condus dintr-o sală de comandă aflată la o distanţă de 1 km. Echipamentul este dotat cu sonde şi detectoare optice care transmit unui calculator toate datele privind adîncimea şi densitatea haldei de minereu care urmează a fi tratată. Calculatorul optimizează stocul determinînd debitele şi terenurile cele mai adaptate. □



■ **DISCUL DE ARHIVĂ CU IMAGINI. Astăzi, doar şase la sută din informaţiile utilizate de industriile vest-europene sînt stocate pe ordinator, sub formă de benzi, discuri, minidiscuri sau microfişe. Proporţia poate părea derizorie după 30 de ani de la introducerea ordinatoarelor în circuitul industrial, dar nu este uimitor dacă ţinem cont că, pînă nu demult, toate informaţiile trebuiau întîi codate şi apoi luate în evidenţă manual. O nouă metodă de înregistrare şi păstrare a informaţiilor, revoluţionară, a început să se impună o dată cu apariţia unor noi tehnici, bazate fie pe imagini şi noi pro-**

cedee grafice, fie pe metode ce folosesc scannere de toate felurile, dar mai cu seamă utilizînd suporturi de mass-media de tipul discurilor optice (echivalente cu discul compact muzical), dar care acceptă şi imagini (vezi foto). □



● dispozitivele, paletele utilizate la prinderea reperelor în vederea prelucrării, care trebuie depozitate, gestionate automat şi pregătite conform programării producţiei, folosind în acest scop cel puţin terminale şi mijloace de transport de depozitare semiautomate sau automate;

● sculele şi dispozitivele de fixare a lor, cu care urmează să fie alimentate maşinile de prelucrare pe măsură ce avansul fabricaţiei o cere (scule noi, înlocuirea celor uzate sau rupte etc.) folosind cel puţin terminale şi mijloace de măsură adecvate pentru gestionarea corectă şi identificarea multor mii de scule;

● maşinile, utilajele, celulele, liniile şi sistemele flexibile de fabricaţie, fiecare cu un nivel înalt de automatizare şi o dotare complexă: ■ maşinile de prelucrat care funcţionează în general pe bază de program, automat; ■ robocarele sau vehicule ghidate automat care realizează alimentarea automată cu piese (pe palete) şi preluarea lor după prelucrare; ■ roboţi sau manipulatoare, pentru alimentarea automată cu scule a maşinilor; ■ staţii automate de măsurare a pieselor prelucrate şi de culegere a datelor privind funcţionarea; ■ instalaţii de curăţare a pieselor după prelucrare şi de evacuare a reziduurilor obţinute în procesul prelucrării, ale căror cicluri de funcţionare trebuie urmărite automat, cu sesizarea oricăror abateri de la normal; ■ sisteme de dispecerizare locală privind funcţionarea mai ales a celulelor, sistemelor şi liniilor flexibile automate, prin care se înregistrează şi memorează toţi parametrii privind desfăşurarea proceselor de fabricaţie, care sub formă grafică, sintetică, sau prin alte procedee de reprezentare, la cererea operatorilor, dau o imagine asupra funcţionării de ansamblu a unei porţiuni a procesului de fabricaţie.

Fabricaţia, în funcţie de caracteristicile produselor, poate include linii şi sectoare-secţii de montaj, de acoperiri, de testare finală, completă a produselor în condiţii de asemenea de automatizare avansată: utilizarea de roboţi şi manipulatoare, linii de transport, sisteme de testare, toate conduse cu ajutorul calculatorului. Depozitarea finală a produselor şi dispece-

Patternul de cultură industrială se modifică: ceea ce era bun sau rău, drept sau nedrept înainte, în raport cu calitatea şi operativitatea, s-ar putea să nu mai corespundă noului sistem...

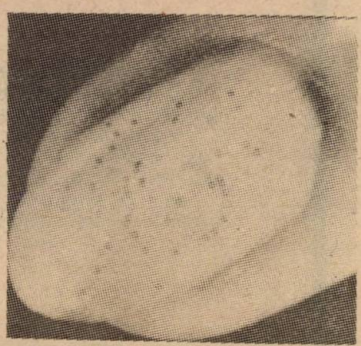
rizarea lor în vederea expedierii presupune cel puţin o activitate la un terminal de calculator unde operatorul este ghidat să introducă toate datele necesare gestiunii automate şi urmăririi în timp a produsului la beneficiar.

În prezent sînt în curs de tipizare şi standardizare toate interfeţele aparaturii electronice şi de tehnică de calcul, inclusiv la calculatoare, care să permită integrarea lor în sisteme de comunicaţii concepute unitar la nivelul unei întreprinderi industriale (aşa numitele „protocoale pentru automatizarea fabricaţiei"...), precum şi în conectarea lor la sisteme de comunicaţii externe (reţele de transmisie a datelor publice sau ale infrastructurii din care face parte întreprinderea). Progresele obţinute în realizarea circuitelor microelectronice integrate pe scară foarte largă, inclusiv a structurilor microelectronice de tip „firmware", permit realizarea eficientă a tendinţelor amintite. În aceste condiţii circulaţia hîrtiei în cadrul unei întreprinderi va fi extrem de redusă, toate datele şi informaţiile putînd fi introduse şi obţinute în locuri dinainte cunoscute, după proceduri uşor de asimilat, care presupun însă o cunoaştere de ansamblu a sistemului şi o capacitate mare de abstractizare în raport cu modul în care el funcţionează în noile condiţii.

Din această scurtă prezentare a modelului unei întreprinderi a viitorului se poate deduce uşor că automatizarea marcată de electronizare şi informatizare are cel puţin importanţa industrializării începute cu trei sute de ani în urmă şi care a influenţat nu numai sfera producţiei materiale, dar întreaga evoluţie ulterioară a lumii, modul de viaţă şi cultura. Elementul cu totul deosebit este legat de faptul că automatizarea pătrunde şi în sfera creaţiei tehnico-inginereşti, a conducerii producţiei şi a societăţii, în general prin automatizarea fluxurilor informaţionale şi în acumularea şi utilizarea de cunoştinţe. În prezent se duce o competiţie majoră în obţinerea şi acumularea de informaţii de înaltă calitate, care trebuie depozitate, prelucrate şi utilizate cît mai repede şi mai eficient în raport cu ţelul urmărit. Acest lucru este valabil în cele mai diferite

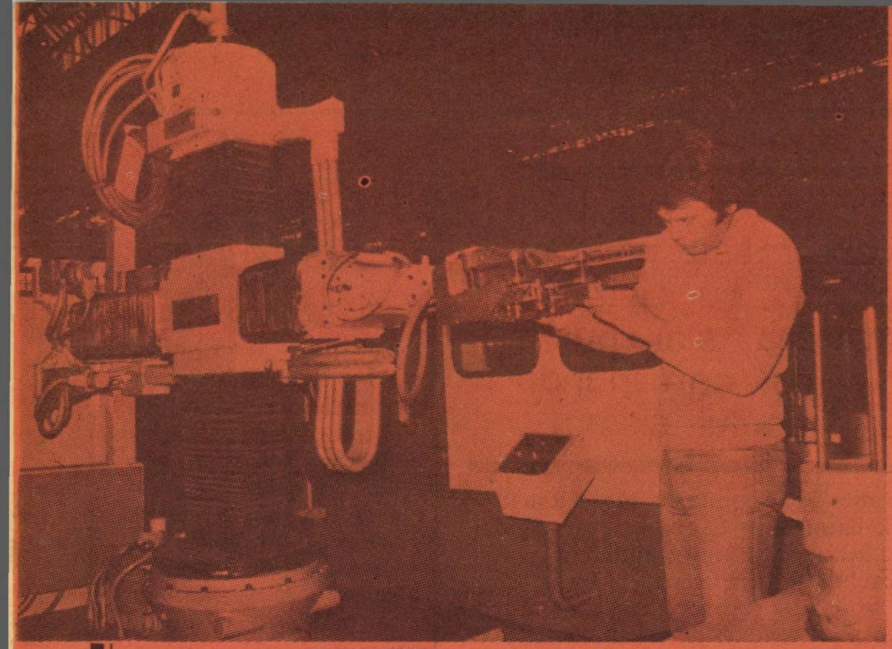
(urmare în p. 74)

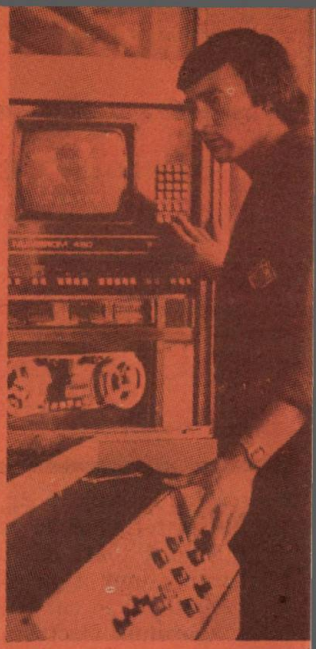
■ **MEMORII MICROSCOPICE. Cele cîteva zeci de minuscule cerculeţe din imagine, risipite pe unghia unui deget ilustrează gradul de miniaturizare pe care l-au atins memoriile ordinatoarelor. Aceste elemente, avînd fiecare un diametru de 0,2 mm, sînt de fapt nişte minuscule**



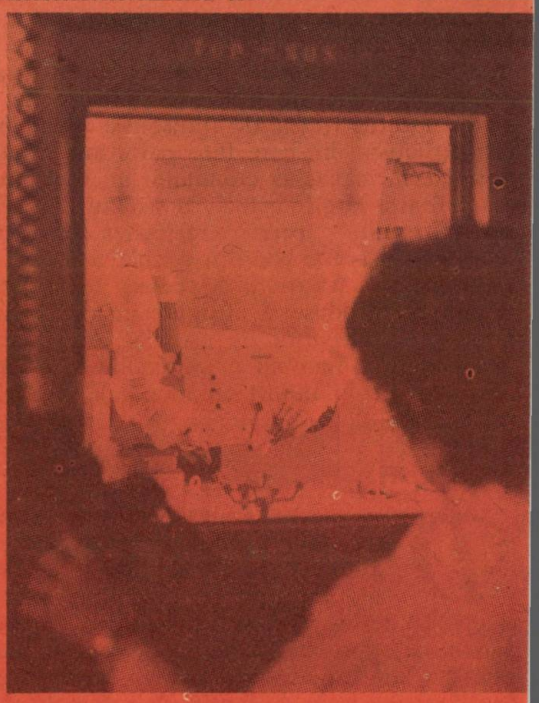
„belciuge" care, rînd pe rînd, magnetizate şi demagnetizate cu mare viteză, cu ajutorul curentului electric, reprezintă cifrele „zero" şi „unu" ale limbajului binar folosit de ordinatoare. „Belciugele" sînt fiecare legate între ele prin cîte două fire a căror grosime atinge abia 2/3 din cea a firului de păr uman. □

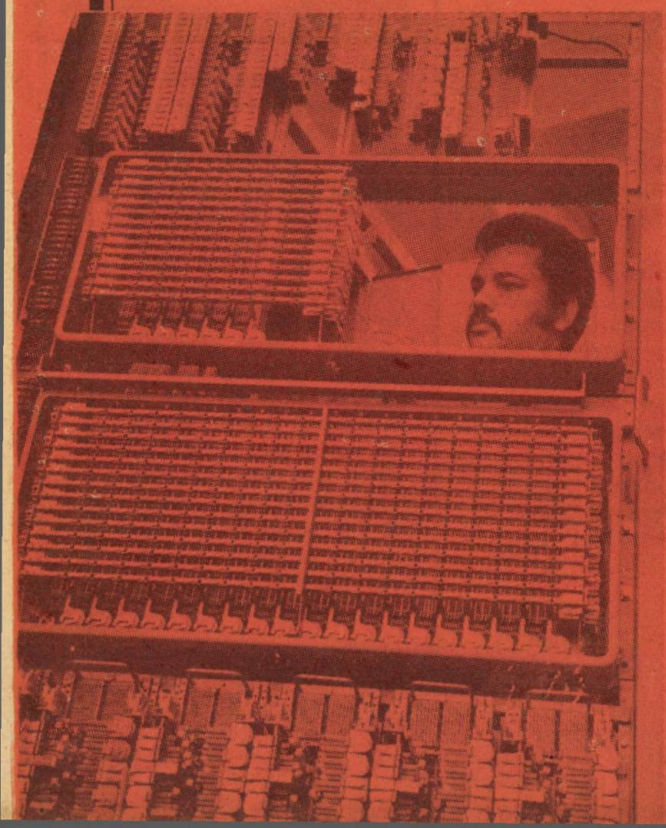
■ **Citizen Watch, Anglia, va realiza pînă în 1990 un CIRCUIT INTEGRAT de memorie cu acces selectiv la 10 megaocteţi. Acest proiect va permite înlocuirea benzilor şi discurilor**

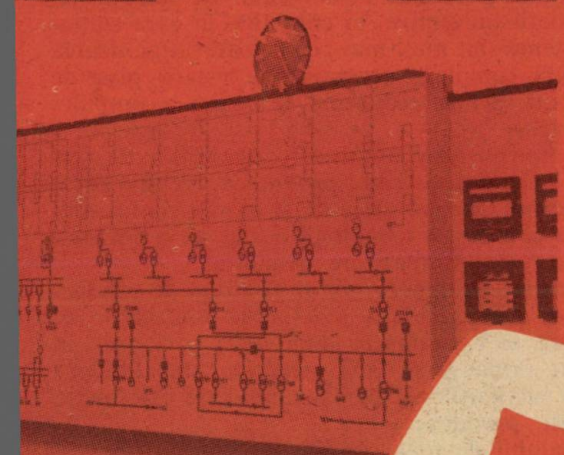




Roboți, manipulatoare, calculatoare, microprocesoare, iată cîteva date ale modernizării economiei din țara noastră, în imagini din cîteva întreprinderi românești beneficiare ale progresului tehnic (Centrul de producție a radioizotopilor de la Măgurele, Întreprinderile „23 August", „Electromagnetica", „Electrotehnica" din București etc.)



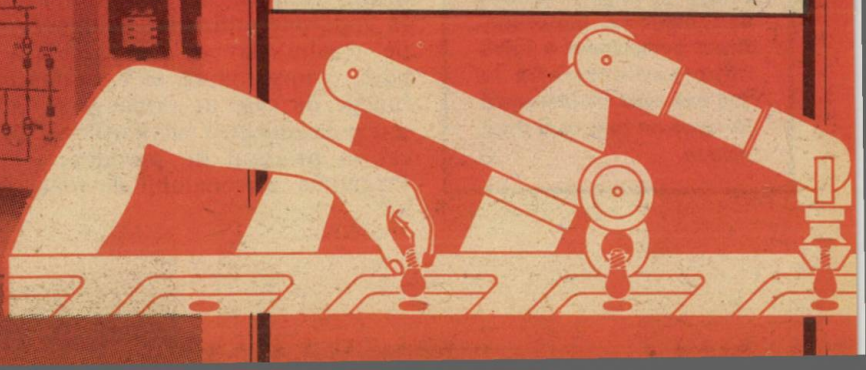




despre o anume tinereţe

Niciodată, de-a lungul timpurilor, omenirea nu a fost — aşa cum pare să fie ea în zilele noastre — atît de aproape de pragul ce desparte realul, înfăţişările cotidiene ale vieţii, de proiecţiile mirificului tărîm al visurilor unei eterne copilării. Aceste proiecţii pe care le-am trăit cîndva cu fervoare, fiecare dintre noi, generaţii redescoperindu-le mereu, după atîtea alte generaţii, sînt pe cale să fie mai mult decît nişte simple jocuri ale fanteziei sau nişte ipotetice speranţe ale unui viitor care, ehei, va veni el odată şi odată, ci, în măsura în care vom şti să fim suficient de înţelepţi, chiar o parte a acestui real al vîrstelor mature. Pentru că, la urma urmei, noul prezentului, despre care atîta se vorbeşte şi se scrie, diferă calitativ de tot ce a fost considerat „nou" de-a lungul veacurilor. Dar să ne explicăm: pînă nu demult, înnoirea mijloacelor de producţie ale unei anumite întreprinderi presupunea înlocuirea — să spunem — a unor maşini-unelte (uzate fizic şi abia în al doilea

(in p. 94)



(urmare din p. 71)

magnetice cu memoria permanentă pe plăcuțe cu circuite integrate din siliciu. Accesul la informații va fi mai rapid, iar plăcuțele cu circuite integrate se anunță mai robuste decît memoriile periferice clasice. □

■ În industria mașinilor-unelte se înregistrează o CREȘTERE a cererii de mașini-unelte de înaltă precizie, a căror acuratețe să fie de nivelul submicronilor, acest gen de mașini-unelte fiind utilizate pentru prelucrarea unor piese speciale, precum capetele de înregistrare pe bandă magnetică video și lagărele miniaturale. Firma NEC, Japonia, a reușit să atingă pentru prima dată o precizie de o zecime de micron și ea va comercializa seria de mașini-unelte cu o comandă numerică NEDAC—Z prevăzută cu unitate de control specializată. Echipamentul incorporează un codificator rotativ optic de mare putere, pe care firma NEC l-a creat în colaborare cu firma Samutaku Co., și care posedă fante mai fine pentru detecția unghiului de rotație a motorului. Acest echipament a mărit impulsurile/turație la 100 000 ceea ce înseamnă de zece ori mai mult decît înainte. □

contexte, inclusiv în cel care privește o întreprindere constructoare de mașini cu subramura din care face parte. Să vedem ce mutații se produc între diferitele categorii de personal în contextul productiv la care ne referim și cum trebuie pregătit acest context pentru a da maximum de foloase societății:

1. Se produce un transfer de personal din zona în care acesta vine în contact direct cu mijloacele de producție, devenite acum automatizate, în zonele în care se face pregătirea fabricației (materiale, dispozitive, scule etc.) întreținerea mașinilor și utilajelor, testarea și dispecerizarea — urmărirea produselor, mai ales conceperea, proiectarea și asigurarea calității lor.

2. În noile zone „fișa postului" se modifică esențial în raport cu ceea ce era în sistemele vechi, prin faptul că intervin alte atribuții și responsabilități, alte instrumente de lucru, inclusiv cele electronizate și informatizate care fie numai prin faptul că vor elimina multe documente scrise și hîrtie în general din fluxul informațional al unității vor revoluționa atitudinea omului față de sistemul de producție Patternul de cultură industrială se modifică: ceea ce era bun sau rău, drept sau nedrept înainte, în raport cu calitatea și operativitatea, s-ar putea să nu mai corespundă noului sistem.

3. Organizarea va trebui concepută, proiectată și implementată în funcție de caracteristicile fiecărei unități, pe baza unor principii care să țină seama de noul concept tehnologic — productiv. Ierarhizarea și numărul nivelurilor sau compartimentelor depind în mod evident de natura noilor mijloace de producție, de gradul de automatizare a fluxurilor informaționale etc.

4. Normarea muncii trebuie să se facă după caracteristicile de bază ale noilor tehnologii care se bazează mai puțin pe elemente de natură fizică, repetitivă și mai mult pe alertarea operatorului în urmărirea proceselor și rezolvarea problemelor care apar chiar în condiții de asistare a calculatorului.

5. O „echipă de lucrători" va trebui să se bazeze pe o policalificare rațional gîndită și adaptată structurii utilajelor care intervin pe fluxul tehnologic: ponderi mult mai mari calificărilor în electronică, automatizări-calculatoare și informatică, față de profilurile specifice, de bază.

6. Creșterea ponderii și rolului personalului de întreținere, mai ales a întreținerii preventive, în condițiile în care staționările în noile sisteme sînt mult mai costisitoare; organizarea teritorială, cu echipe complexe, aparatură de testare, piese de schimb la beneficiar, pentru reducerea la minim a timpului mediu de reparare.

7. Conceptul de dimensionare a tuturor categoriilor de personal plecînd de la lucrătorii direct productivi, trebuie revăzut și pus pe baze noi, care să plece de la natura noilor mijloace de producție și a noilor tehnologii bazate pe o automatizare, electronizare și informatizare avansate.

În condițiile utilizării și extinderii noilor mijloace de producție rezultă clar că este necesară redefinirea meseriilor de bază, cărora trebuie să li se atașeze „module de atribuții", în funcție de care ar urma să se facă pregătirea, recalificarea sau policalificarea lucrătorilor și personalului care este implicat în procesul de producție.

Pregătirea personalului de toate nivelurile pentru noile sis-

„În prezent are loc o competiţie acerbă în obţinerea şi acumularea de informaţii de înaltă calitate, care trebuie depozitate, prelucrate şi utilizate cît mai repede şi mai eficient în raport cu ţelul urmărit."

teme de producţie pune probleme cu totul noi, care presupun o revedere generală a structurii învăţămîntului, începînd cu şcoala generală şi mai ales cu ceea ce reprezintă acum liceele industriale. Odată cu definirea ştiinţifică a noilor meserii şi a modulelor profesionale ataşate lor, ar urma să se facă şi o restructurare a programelor de învăţămînt, o reciclare a corpului profesoral, o dotare corespunzătoare a laboratoarelor şcolare sau a celor comune cu întreprinderile, o redefinire a conţinutului practicii în producţie. În învăţămîntul superior tehnic-tehnologic, în toate ţările angajate pe drumul modernizării industriale, s-au luat măsuri speciale de implementare a unor programe universitare şi postuniversitare, inclusiv de doctorat, pentru pregătirea cadrelor necesare conceperii, proiectării, fabricaţiei şi exploatării-utilizării noilor mijloace de producţie. O atenţie deosebită s-a dat aspectelor privind organizarea şi conducerea, realizării unor laboratoare cu o dotare de vîrf, care să permită însuşirea celor mai noi cunoştinţe în domeniu.

Pe plan internaţional a început de asemenea, de cîţiva ani, editarea unor reviste şi publicaţii speciale dedicate aspectelor discutate, fără a mai lua în consideraţie reponderarea interesului unor reviste de prestigiu în favoarea sistemelor CAD /CAM şi a realizării sistemelor de fabricaţie integrate pe bază de calculator.

În ţara noastră este cunoscută acţiunea de modernizare a tuturor întreprinderilor, îndrumată şi condusă de organizaţiile de partid atît pe plan local, teritorial cît şi la nivel naţional. De asemenea sînt promovate mai multe programe de cercetare şi inginerie tehnologică pe linia CNŞT şi a unor ministere economice menite să susţină acţiunea de modernizare. În acest sens, un exemplu este şi programul privind realizarea celulelor şi sistemelor flexibile de producţie, conceput ca un program unitar şi cuprinzător la nivelul economiei naţionale, care se referă la obiective de concepere, proiectare, execuţie şi implementare la beneficiari a noilor mijloace de producţie, inclusiv pregătirea diferitelor categorii de cadre necesare utilizării lor eficiente. □

Dr. ing. MARIUS GURAN

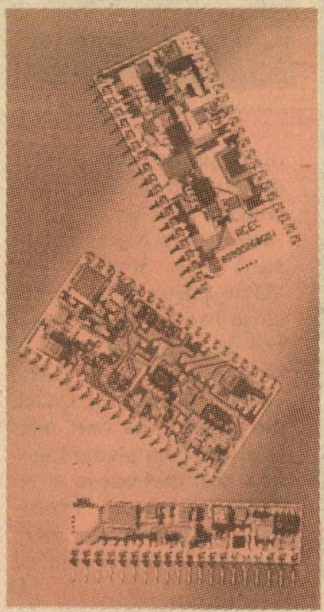
FLASH

■ INFORMATICĂ PENTRU PREŞCOLARI. În Canada a apărut primul „album informatic", pentru copiii între 2 şi 8 ani. El se prezintă sub forma unui microordinator. Desigur, aparatul nu face apel la litere, ci la desene reprezentînd simboluri uşor de înţeles pentru cei mici. Pe ecran apar felurite reprezentări grafice, însoţite de muzică, faţă de care copilului nu i se cere o atitudine pasivă, propunîndu-i-se mici enigme sau o alegere între două soluţii facile — procedeu ce-l ajută să-şi dezvolte calităţile intelectuale. Înfăţişîndu-i-se trei flori în centrul ecranului, imediat îşi face apariţia o a patra. Copilul trebuie să indice din „stocul" de flori aflat la dispoziţie o plantă identică, prin deplasarea ei cu ajutorul claviaturii. Procedeul se bucură de mare succes printre micii cursanţi. □

Nu ştiu ce va fi informatica în zorii anului 2000, mai bine zis în primul secol al mileniului III, şi nici nu doresc să presupun sau să iniţiez pe cineva în performanţele estimate a le atinge, pentru că îmi interzic evaluările riscante. Ştiu însă ceea ce este ea azi: o speranţă a lumii în rezolvarea problemelor globale ale viitorului, o şansă spre realizarea unei noi civilizaţii, ceea ce mi se pare enorm. Nicicînd o lume care a creat o civilizaţie nu a conştientizat atît de puternic faptul că un cerc istoric se închide pentru a se deschide un altul.

Spre o nouă civilizaţie

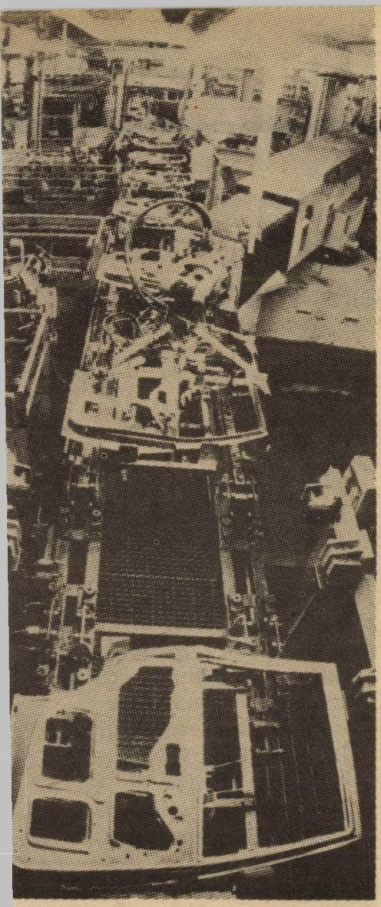
DOSAR „MAGAZIN"



Despre calculatoare, roboţi, despre informaţie, informatică, informatizare, despre computer-shock sau şocul informatic, microprocesoare şi societatea informatizată am scris de-a lungul anilor în mai toate modalităţile publicistice şi pe mai toate tonalităţile posibile: de la reportajul explicativ sau de iniţiere în tainele teoretice ori practice ale problemelor, pînă la reportăjul concret din ramurile de vîrf beneficiare ale informaticii şi eseul sau cronica pe marginea unor studii de referinţă ce leagă viitorul şi progresul de impactul social şi tehnologic al microprocesoarelor. Tonul a fost şi el oscilant exprimînd fie admiraţia neţărmurită şi creditul nelimitat pentru această modalitate tehnologică care a provocat, conform teoreticienilor civilizaţiei, o a doua revoluţie industrială, fie a exprimat un complex intelectual explicabil, o foarte omenească neîncredere faţă de o tehnologie considerată de unii drept panaceu sau pur şi simplu teamă vizavi de ipotezele despre un viitor al roboţilor superinteligenţi în stare să se autoperfecţioneze, făcîndu-l pe om challenger-ul unei competiţii accelerate şi, de ce nu, dramatice.

Scriind despre microprocesoare am mers în institute de cercetare, în unităţi productive şi expoziţii, am stat de vorbă cu cercetători, ingineri, profesori universitari, filosofi şi tehnicieni. I-am auzit vorbind şi i-am văzut lucrînd şi cred că această experienţă concretă eliberată de idei livreşti şi informaţii de mîna a doua poate fi un argument la fel de preţios în sprijinul microelectronicii ca şi studiile care vorbesc despre uzina anului 2000, noile definiţii ale muncii sau umanitatea mileniului III.

Primul lucru pe care mă grăbesc să-l mărturisesc este că am observat că noua tehnologie a inteligenţei artificiale pare, prin esenţa ei, un mod de incitare la a gîndi în conexiune, interdisciplinar — această necesitate a spiritului uman de sinteză.



„Noua tehnologie a inteligenţei artificiale pare, prin esenţa ei, un mod de incitare la a gîndi în conexiune, interdisciplinar – această necesitate a spiritului uman de sinteză."

Ea mai este premisa unor reevaluări şi recuperări ale unor dimensiuni ale omului, ce se cer azi restituite, ale unor concepte considerate depăşite, puntea spre noi conexiuni şi noi cablaje informaţionale dintre om şi el însuşi, dintre omul biologic şi cel social, dintre om şi natură, om şi univers. Dacă cibernetica, microelectronica nu pot fi realizate ca atare în afara unei gîndiri interdisciplinare, trebuie să spunem că ele nici nu-şi pot găsi o utilitate în afara acestui mod de a gîndi. Punţile aruncate între ştiinţe de către microelectronică şi informatică, prin vocaţia industrială a informaticii, au generat noi tehnologii adeverind că informaţia prin informatică a căpătat în secolul nostru o formă tehnologică obiectivă. Informatica, devenită metodă în ştiinţă, apoi tehnologiile informatice, implantate pretutindeni, stimulează inventivitatea umană, găsirea rapidă de soluţii, oferă ştiinţei posibilităţi inedite de investigare a lumii şi a materiei. În aproape toate laboratoarele, centrele de cercetare, întreprinderile industriale, calculatorul este prezent azi ca o unealtă productivă, absolut indispensabilă. O unealtă care face parte din decorul obişnuit al cercetării şi al producţiei. Din mentalitatea lor, mai corect spus. Nu de mult mi s-a făcut o demonstraţie de proiectare cu ajutorul calculatorului. Eram într-un laborator de cercetare al facultăţii de electronică şi telecomunicaţii din cadrul Institutului Politehnic Bucureşti. Însoţitorii mei au dorit să-mi arate cum se proiectează acele filtre „trece-bandă", configuraţii care abia se pot vedea cu ochiul liber şi care sînt esenţiale pentru echipamentele de microunde. Memoria calculatorului s-a arătat capabilă a da cele mai exacte răspunsuri şi optime soluţii privind comportările speciale ale filtrelor într-un ordin electric şi la o frecvenţă dorită, în funcţie de noii parametri ce interveneau în discuţie. Datele oferite în cîteva secunde, atît într-o formă numerică cît şi grafică, permiteau realizarea de comparaţii

Viitorul înseamnă, chiar de azi, roboţi-controlori pe liniile de asamblare şi verificare.

Cibernetica siliciului pregăteşte a treia revoluţie industrială.

rapide, faţă de soluţiile anterioare. Fără acest calculator, o echipă de cercetare ar fi trebuit să ajungă la un singur rezultat muncind fără întrerupere mai multe zile! Am înţeles atunci fără echivoc serviciile pe care calculatorul le aduce omului de ştiinţă: el eliberează mintea de munci de rutină înlesnind creaţia şi dînd libertate imaginaţiei ştiinţifice.

Calculatorul eliberează mintea de munci de rutină înlesnind creaţia şi dînd libertate imaginaţiei ştiinţifice.

În fizică, laserii care au făcut să apară noi generaţii de aparate pentru măsurarea lungimilor şi vitezelor, ghidare, aliniere etc. nu pot fi imaginaţi funcţionînd fără calculator. Cercetările privind plasma temperaturilor joase, care au pus la punct tehnologii neconvenţionale importante pentru industria naţională cum ar fi corodarea în plasmă, apoi tehnica vidului (sudura cu fascicule de electroni, tehnologia de acoperit suprafaţa prin evaporare în vid) nu pot fi concepute în afara calculatorului. Noile materiale — cristalele, materialele magnetice cu proprietăţi speciale, fibrele optice — nu se pot obţine în absenţa calculatorului, cel care supraveghează depunerile ionice şi în general întreaga complexitate a proceselor. Acest lucru l-am văzut la Institutul de fizica şi tehnologia materialelor de la Măgurele, la Universitatea timişoreană, în „reactoarele" unde se obţin safire şi cristale de cuarţ, la Centrul de fizică tehnică din Iaşi, la Politehnica din Bucureşti unde se realizează fibre optice prin depunere chimică din vapori. De ce este necesar calculatorul? Pentru că omul nu poate pur şi simplu dirija armonios şi superexact pe timp îndelungat depunerile succesive de straturi micronice ca şi procesele desfăşurate la mii de grade în camere de reacţie

blindate. Şi atunci reglajul este asigurat de calculator. Pe de altă parte, calculatorul poate simula procesele creşterilor sau depunerilor, poate oferi date suplimentare despre tensiunile interioare şi comportarea materialelor în cele mai diverse condiţii tehnice. Calculatorul ajută la simularea condiţiilor cosmice şi la prelucrarea datelor obţinute. Astfel, Spectrometrul de masă realizat în Institutul de tehnologie izotopică şi moleculară din Cluj-Napoca, destinat cercetării zonelor înalte ale atmosferei terestre, pe care l-am văzut în laborator, are înglobate elemente de inteligenţă artificială, ceea ce îi permite prelucrarea datelor obţinute chiar pe satelit. Să mai observăm că nu există aparatură nucleară fără a fi proiectată sau cuplată la un calculator ori în general la elemente de inteligenţă artificială. Cînd am scris despre procedeul de obţinere a unor polimeri prin iradiere, tehnologie realizată la ICEFIZ Măgurele, am avut prilejul să intru într-un reactor, e adevărat de dimensiuni modeste, al cărui miez nu era atunci,

ireşte, activ; am putut vedea concret modul în care procesele sînt controlate şi supravegheate, sinteza dintre inteligenţa umană şi inteligenţa calculatorului, acest hibrid, cum îl definea cineva, dintre neviu şi viu, am înţeles ce înseamnă a simula pe calculator o experienţă de iradiere nucleară.

Ingineria biologică poate fi socotită şi ea inseparabilă de tehnologiile informatice. Biotehnologiile, tehnicile de inginerie genetică lucrează cu hotarul proceselor celulare exploatînd puterea de sinteză a celulei vii. Aceste procese se realizează la viteze extrem de mari şi în medii deosebit de complexe unde nu pot pătrunde nici ochiul şi nici mîna omului. La Institutul de energetică chimică şi biochimică din cadrul Institutului Central de Chimie am văzut funcţionînd reactoarele biologice de laborator cuplate la calculatorul FELIX-POT—80. Ele fuseseră elaborate — nici nu se putea altfel — în colaborare cu facultatea de automatică.

Biotehnologiile nu pot exista fără elemente de inteligenţă artificială deoarece reacţiile enzimatice, comportarea catalizatorilor cer cuplarea la un microprocesor pentru a se putea satisface atît condiţiile de biosinteză, cît şi viteza de reacţie biochimică. Să nu uităm că bioreactorii sînt aceia care accelerează uriaş reacţiile de producere a enzimelor de către microorganismele din natură, mult mai lente în mod natural. De altfel în chimie, analizele de precizie şi fineţe nu se mai pot realiza fără cablarea aparaturii ultramoderne la un calculator. Chiar şi banala

Economia de timp înseamnă, la urma urmei, o dilatare a existenţei umane.

sudură, după cum am putut vedea la Institutul de sudură şi încercări de materiale din Timişoara este asistată de calculator! În timp ce se sudează, el verifică comportarea electrozilor şi a materialelor ce se cer sudate, valorile de tensiune, pe care le va afişa la sfîrşitul sudării. Ceea ce permite importante operaţii de testare.

De ce, deci, imperioasa prezenţă a calculatorului? Pentru că supraveghind şi conducînd procesele, el valorifică în cel mai înalt grad materialele, munca şi inteligenţa. Cibernetica siliciului, mi s-a spus cu cîţiva ani în urmă la Institutul de cercetări ştiinţifice şi inginerie tehnologică pentru automatizare şi telecomunicaţii, pregăteşte a treia revoluţie industrială, aceea produsă de robotică, la un mod conceptual şi practic. Gîndirea temerară are azi de realizat programe valoroase prin inteligenţa înglobată în ele. Aceste programe silicizate, încorporate direct în microprocesor au revoluţionat şi vor revoluţiona în continuare atît ştiinţa, cît şi modul nostru de a concepe existenţa.

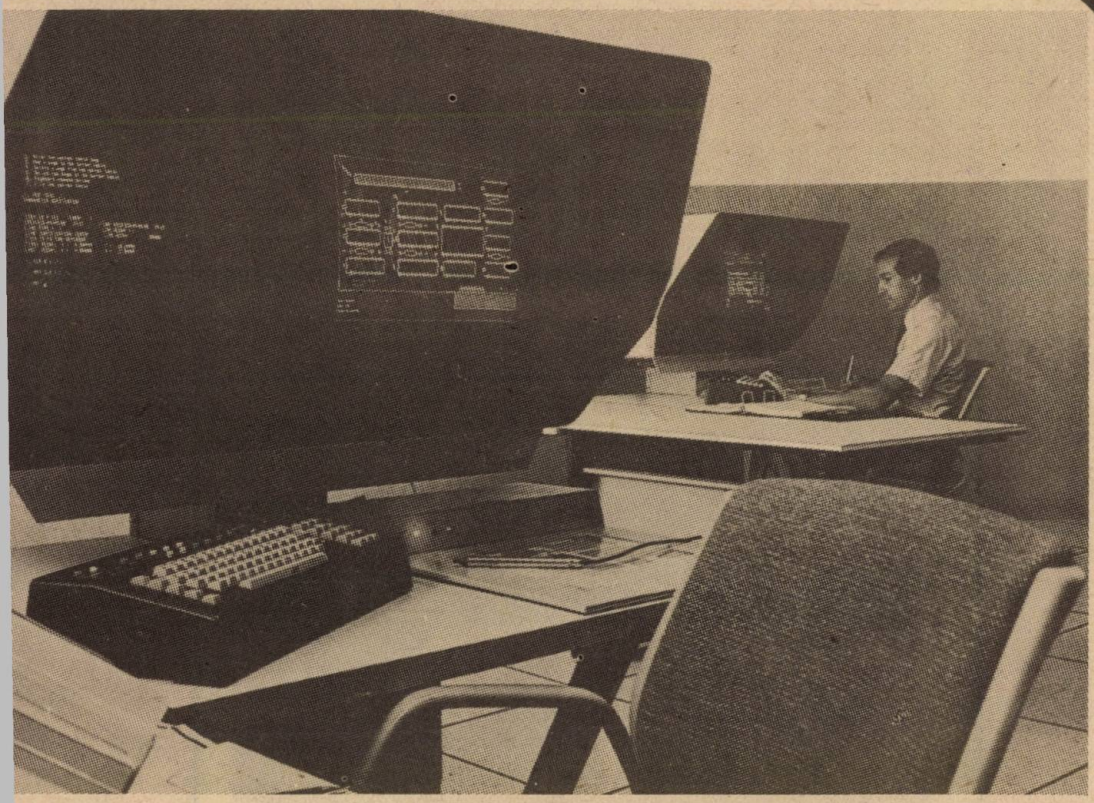
Educaţia, de pildă, tinde să nu mai poată fi despărţită de microelectronică, deoarece procesele moderne de instruire cer prezenţa microprocesorului. Creşte în acest mod calitatea procesului de instruire, iar învăţarea devine creativă în esenţă. Informatica introdusă în toate formele de învăţămînt se arată a fi o necesitate a societăţii moderne, a noii revoluţii ştiinţifice şi tehnice, o opţiune strategică dominantă a societăţii moderne. Am să dau un exemplu concret în acest sens, exemplu oferit de Laboratorul de simulatoare al Institutului de cercetări şi proiectări tehnologice în transporturi. Aici s-a realizat cabina simulatorului de locomotivă Diesel electrică în care orice cursant găseşte simulate perfect toate condiţiile specifice vehiculului real. Reacţiile celui ce învaţă să conducă sau să se perfecţioneze

Anul 2000 va fi caracterizat prin folosirea celor mai avansate echipamente. În imagine: un sistem computerizat foarte complex utilizat pentru testarea automată a produselor.

sînt urmărite din afară de la un pupitru. Instruirea şi testarea sînt supravegheate cu mijloace electronice. Memoria calculatorului înregistrează şi corectează din mers erorile, oferind în final toate datele necesare evaluării procesului de instruire. Mai mult decît atît: formarea deprinderilor şi reflexelor, orientarea în situaţii dificile a grupelor de cursanţi, învăţarea traseelor grele nemaifăcîndu-se pe locomotive reale, se realizează importante economii de energie, timp, se micşorează uzura aparatelor reale destinate instruirii. Fără microelectronică condiţiile din simulator ar fi fost imposibile pentru că numai calculatorul poate sincroniza complet ingredienţii senzaţiei de realitate a locomotivei adevărate; de la vizual, sonor şi senzaţia de deplasare, pînă la acceleraţie. Simulatoarele se vădesc aşadar nu numai accesorii ale pedagogului, ci şi mijloace moderne de accelerare a instruirii.

Informatica a intrat şi în medicină la fel de decisiv. Diagnosticul asistat de calculator a devenit şi el o realitate. Două exemple recente: la Centrul metodologic de acupunctură Bucureşti din cadrul Spitalului clinic municipal s-a realizat programul de gestiune medicală pentru fişele şi terapiile folosite în cadrul unui sistem integrat de automatizare a procedurilor de investigare, diagnosticare şi monitorizare. La Institutul de medicină internă „N. Gh. Lupu" cercetarea homeopatică beneficiază de un calculator care accelerează diagnosticul şi tratamentul maladiilor. Şi exemplele pot continua. Pătrunzînd în toate domeniile ştiinţei şi în multe domenii ale artei, pentru că s-a dovedit util în restaurarea operelor de artă, în analiza operelor literare, a partiturilor muzicale, a spectacolului teatral, nu mai este mult pînă cînd calculatorul cablat la o bancă de date va intra şi în casele noastre. În mod fundamental el aduce cu sine o accelerare a proceselor şi a obţinerii informaţiei, a rezultatelor, arătîndu-se o unealtă esenţială a omului în lupta sa cu timpul, luptă ce se dă de cînd omul şi-a constituit în istoria sa prima civilizaţie. Economia de timp înseamnă, la urma urmei, o dilatare a existenţei. Iar acolo unde

De ce este necesar calculatorul? Pentru că omul nu poate pur şi simplu dirija armonios şi super exact cu mare viteză sau pe timp îndelungat procese fizico-chimice sau de producţie.



roboţii şi calculatoarele uşurează direct munca omului — după cum am putut vedea în instalaţiile robotizate de vopsire în medii toxice, strunjire, asamblare, ghidaj, — contribuie la o importantă economie de viaţă inteligentă, izbăvită de mediile periculoase sau rutiniere şi aptă de a fi mult mai folositoare societăţii. □

MIRELA ROZNOVEANU

ROBOŢII ŞI ARHITECTURA UMANĂ...

Omul este o arhitectură atît de complexă, încît observarea ei timp de secole nu a dus nici pe departe la elucidarea întregului său mister. Iată de ce, oamenii de ştiinţă nu-şi propun, azi, să realizeze roboţi „ideali", care să intre în concurenţă cu omul, ci instrumente de mare performanţă industrială. E bine să ştim că robotul biped de la expoziţia de la Tsukuba realizat de japonezi, robot cu o stabilitate dinamică remarcabilă a mersului, avea pentru fiecare membru superior 21 grade de libertate, la membrele inferioare 50 articulaţii, iar 78 microprocesoare supravegheau întregul sistem. Dar ce înseamnă acestea pe lîngă corpul uman, am putea înţelege numai în clipa în care vom şti că „maşina" umană e reglată şi dirijată de miliarde de microprocesoare biologice, că 11 000 fibre, în medie, controlează o singură mînă şi că un milion de conductori nervoşi asigură buna funcţionare a nervului optic... □

M.R.

Pămîntul necunoscut...

Ce este planeta Pămînt?
Spre ce viitor se îndreaptă ea?
Răspunsurile la aceste întrebări
nu sînt deloc simple, deoarece omul,
deși a reușit să afle multe
despre bătrîna Terra, este încă departe

de a deține toate secretele naturii...

Iată de ce aceste două întrebări ţintesc spre tulburătoare enigme la a căror dezlegare concură cu eforturi concentrate mai toate ştiinţele. Nu este vorba aici de satisfacerea vreunei curiozităţi gratuite, ci de încercarea perfect justificată a omenirii în a-şi descoperi toate posibilităţile construirii mai întîi a prezentului, apoi a viitorului planetar, iar ca efect, ale realizării unor condiţii ideale de habitat.

Terra este casa noastră, a oamenilor. Şi ca orice casă, trebuie să o păstrăm în bună stare şi curată. Este un adevăr care adesea se uită, sau unii se fac a-l uita, într-o epocă în care cuceririle paşnice ale ştiinţei se văd contrastate de experimente antiumane, cum sînt exploziile nucleare cu scop militar sau eforturile de-a dreptul criminale în a se descoperi, pe calea ingineriei genetice, noi agenţi patogeni capabili să distrugă nu numai omul, ca formă a vieţii, ci însăşi viaţa, în întregul ei, pe planetă. „Războiul bacteriologic", un proiect demenţial, a generat o goană după microbi care de care mai ucigători, zornăiţi ca un bau-bau, de cîte un Stat Major sau altul. Este adevărat, bacterii şi virusuri îngrozitoare sînt ţinute închise în eprubete ermetice, sigilate şi încuiate în seif-uri. Dar dacă scapă? Cu ce preţ plăteşte omenirea asemenea „jucării" militare? În fond, cine va subzista dintr-un cataclism „bacteriologic"? Sau ce popor s-ar putea considera la adăpost într-un război nuclear?

Ne-au trebuit sute de mii de ani ca să cunoaştem casa noastră, Terra, ştiinţa parcurgînd o aventură extraordinară, punctată adesea de sacrificii. Pămîntul şi-a devoalat identitatea cu încetul, pas cu pas, cucerit fiind de oameni curajoşi şi întreprinzători. Primii mari paşi i-au făcut anticii. Punîndu-şi întrebarea ce este Pămîntul, ei şi l-au închipuit ca o placă sau ceva asemănător, susţinută pe nişte piloni, în cer. Bineînţeles această imagine s-a născut din fantezie, din efortul uman de a înţelege natura într-o manieră conformă practicii imediate care, adesea, s-a dovedit a fi eronată. Interesant este însă aici faptul că, la o distanţă de cîteva mii de ani, după ce a parcurs un drum greu al cunoaşterii fenomenelor, omul s-a întors la ideile de început. Căci, cele mai actuale descoperiri ştiinţifice vin să afirme că Pămîntul este acoperit de uriaşe plăci litosferice, care alunecă lent una spre alta, în timp ce magma răzbate prin fundul oceanului planetar, determinînd fenomene geologice fantastice, în urma cărora suprafaţa Terrei suferă modificări.

Dacă odinioară Pămîntul era plasat, din considerente mitice şi religioase în centrul Universului, de la Giordano Bruno şi Galilei gîndirea s-a modificat. Astăzi noi ştim că trăim pe un punct în spaţiul infinit, o fărîmă de ţărînă care se roteşte în jurul unei stele, nici ea prea mare, în comparaţie cu giganţii spaţiului interstelar care strălucesc la mii şi mii de ani-lumină depărtare de noi. Dar, socotind acest spaţiu infinit, orice punct în el ar putea fi considerat centrul Universului. Fireşte, fără ca prin aceasta totul să-i fie subordonat sau superior.

O altă etapă în descoperirea propriei noastre planete o constituie pătrunderea omului în adîncurile oceanului planetar. Este rezultatul dinamismului ştiinţei şi tehnicii secolului 20, care a permis debutul cunoaşterii unui mediu, fals socotit ostil pentru om. Impulsul l-au dat cercetările hidrogeologice, petroliere şi miniere, cerinţele unei societăţi mari consumatoare de energie. Sigur, fundul oceanului planetar ascunde rezerve încă insuficient calculate, am putea afirma chiar necunoscute, de hidrocarburi. Dar aceasta nu-i totul, căci uriaşa masă de apă se prezintă ca o formidabilă cămară pentru omenire. Iar această cămară nici pe departe nu este cunoscută. Încă de pe acum sînt imaginate aşezări subacvatice, locuite de zeci, sute şi chiar mii de oameni, în care viaţa să se desfăşoare perfect, la adăpost de intemperii, poluare atmosferică şi alte inconveniente. O dată cu explorarea fundului oceanic, iată-ne asistînd la naşterea şi dezvoltarea unei noi cartografii, anume cea submarină, un fel de oglindă inversă a celei terestre. Căci, dacă hărţile suprafeţei planetare menţionează înălţimea Everestului cu cei 8,9 km ai săi drept record, iată, hărţile submarine notează fosa Marianelor din Oceanul Pacific, cu 11,5 km adîncime.

Spaţiul aerian şi extraterestru nu mai constituie astăzi necunoscute absolute, o dată cu realizarea cosmonavelor capabile să străbată

distanțe uriașe, cu viteze uluitoare. Omul își privește planeta de sus, cu ajutorul sateliților artificiali, descoperind că ea nu-i deloc rotundă, așa cum se credea pînă acum doar cîteva decenii. Dar el privește și Luna îndeaproape, pășind pe ea ca un cuceritor, smulgînd, din păcate, o dată cu acest gest civilizator, un suspin din sufletele veșnicilor îndrăgostiți, care nu-și mai pot șopti, decît cu umor, versuri închinate palidei Selene, patroana sentimentelor fragile.

Am ajuns pe Marte, pe Venus și sîntem pe cale să ieșim din Sistemul nostru solar, ducînd mesajul de pace și bineție, plasat pe o stație interstelară, departe în Univers. Am „vizitat" celebra cometă Halley, care a înspăimîntat cîndva omenirea. Am cutezat să ne apropiem de Soare și scrutăm adîncurile Universului cu instrumente din ce în ce mai sofisticate.

Dar nu cunoaștem încă bine ce se află sub picioarele noastre, căci cea mai adîncă sondă abia a putut începe „epiderma" terestră la 10 km adîncime, o pișcătură infimă față de cele cîteva mii de km care reprezintă distanța pînă în nucleul planetar.

Iată subiecte de meditație, de considerații și speranțe. Căci, oricum, omul se poate socoti învingător, gîndind ce pași uriași a făcut pe drumul cunoașterii și aceasta într-un timp formidabil de scurt, comparativ cu evoluția sa planetară. Într-o jumătate de secol, el a putut afla infinit mai multe secrete ale planetei decît a reușit să smulgă naturii în sute de mii de ani ai existenței sale ca ființă gînditoare.

Aceste aspecte ale cunoașterii constituie dosarul pe care-l prezentăm în continuare cititorilor noștri.

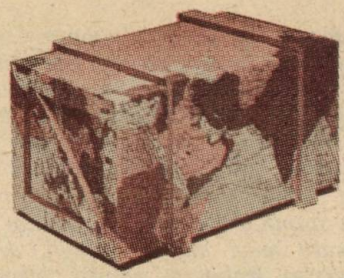
Globul terestru nu este un „glob"!

Cum arată planeta noastră? Întrebarea a avut de-a lungul timpului o sumedenie de răspunsuri. Primele imagini, desigur, total fanteziste, au fost create de gîndirea mitico-magică, aservită unui anumit mod de a privi natura, în corespondență directă cu ființa umană și mediul înconjurător. În acest context al fabulațiilor, al legendelor și miturilor, Pămîntul stătea legănat de elefanți fantastici, de giganți, de zei sau pur și simplu sprijinit de cer pe piloni. El era închipuit ca un fel de tavă și foarte tîrziu a primit forma de sferă. Dar numai după ce Tales din Milet (circa 625-550 î.e.n.) și după el Pitagora (580-500 î.e.n.) au reușit să-și convingă contemporanii asupra unei asemenea forme, contrazicînd gîndirea ancestrală, prin calcule matematice. Părerile acestor doi titani ai științei au fost strălucit demonstrate trei secole mai tîrziu de Eratostene (circa 275 — 195 î.e.n.), iar Ptolemeu (sec. II î.e.n.) a transmis posterității observația cea mai simplă, dovedind sfericitatea planetei: cînd o corabie se apropie de țărm, mai întîi i se zărește catargul și abia apoi, treptat, corpul său care apare de la orizont. Magellan a confirmat practic sfericitatea planetei în călătoria sa

istorică făcută în jurul Globului (1519—1521), iar Newton (1643—1727) a teoretizat forma elipsoidului de rotație a planetei, datorită aplatizării ei la poli. Această formă a fost acceptată ca perfectă, secole de-a rîndul, pînă cînd geodezii au constatat că, în realitate, Terra nu are o formă corespunzătoare cu cea descrisă de Newton. Prin consens științific, ei au efectuat măsurătorile, plus sau minus, de la suprafața liniștită a oceanului planetar, reușind să descrie într-o manieră cît mai exactă relieful de la fundul oceanelor, la înălțimile munților. Acum planeta arăta cu totul altfel. Și i s-a spus — geoid. Senzațională a fost apoi constatarea bazată pe fotografii și măsurători efectuate din spațiul extraterestru cu ajutorul sateliților artificiali că Pămîntul nici pe departe nu este rotund, elipsoidal sau apropiat acestor forme, el semănînd mai curînd cu o pară, avînd Polul Nord cocoțat pe „gîtul fructului", iar Polul Sud în „adîncitura codiței". Acestei forme i s-a propus denumirea de terroid sau telluroid.

Dar revenind la studiile geodezice, chiar această formă de pară devine necorespunză-

FORȚA DE GRAVITAȚIE VARIAZĂ. Oamenii de știință bănuiau de multă vreme că forța gravitațională determinată pentru un punct de pe Terra ar putea suferi modificări în timp, sub influența diverselor procese ce se desfășoară în interiorul planetei. În ultimii ani, gravimetria (știința atracției terestre) a beneficiat de apariția unor noi aparate de măsură, extrem de precise. Institutul de fizică a Globului al Academiei de științe al U.R.S.S. a instalat, din 1975, aparate de tip GABL (gravimetru balistic absolut cu laseri) în trei puncte ale Globului, la Potsdam, (R.D.G.), la stația Liodovo (lîngă Moscova) și la Novosibirsk. Peste tot s-a observat, că forța gravitației a înregistrat o scădere cu circa o milionime la sută pe an. Schimbări analoge au fost înregistrate du curînd și de specialiștii francezi, care au

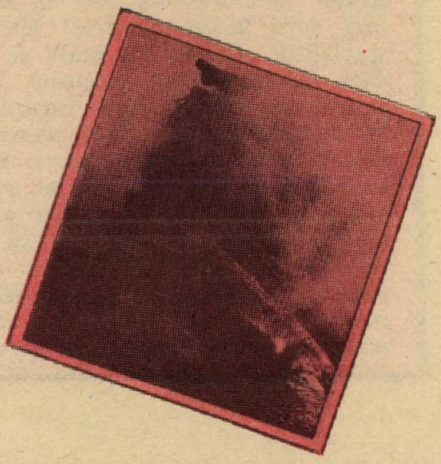


toare. Căci corpul solid al planetei apare cu totul ciudat, față de imaginea clasică: uriașe gropi în zona Pacificului, un relief frămîntat în spațiul Atlanticului și așa mai departe, totul făcîndu-l asemănător cu un gigantic bolovan azvîrlit în spațiul cosmic. Dar oare, această formă absolut neconformă cu viziunile anterioare ale științei, a fost așa din momentul nașterii Pămîntului? După ce s-a pus această întrebare, ipotezele au început să curgă. S-a spus, nu! adăugîndu-se că inițial Terra incandescentă era elipsoidă cum a crezut-o Newton, calculînd-o în mod ideal. Dar că, la un moment dat, din zona unde astăzi este Pacificul s-a desprins o bucată spre a deveni... Luna. Mulți au fost înclinați să ia în considerație această sugestie. S-a văzut însă, după ce omul a ajuns pe Lună, că ipoteza trebuie transferată în arhivele științei, ca obiect de curiozitate.

Iată acum intrînd în joc teoria derivei continentelor și tectonicii globale, care explică o mulțime de fenomene la scară planetară, inclusiv formarea continentelor dintr-unul singur, inițial. Totul apare coerent și demonstrabil. Dar, iată, excepție face de la regulă zona Pacificului, unde planetei îi lipsește o „halcă". Toate faptele științifice vin să indice că această fantastică scobitură în trupul Terrei așa a fost de la început. Prin urmare, bătrîna planetă niciodată n-a avut formă rotundă, ci una ciudată, asimetrică.

Să fie o asemenea formă un unicat în Univers, o excepție într-o lume infinită de corpuri sferice? Mai întîi trebuie precizat că în Univers corpuri sferice perfecte nu există, după toate probabilitățile conferite de cunoașterea actuală. Apoi, trebuie arătat că Sistemul solar, din ce în ce mai bine studiat, după apelarea științei la sateliții artificiali și sondele spațiale, este alcătuit numai din corpuri asimetrice. Vecinii Terrei seamănă mult unul cu altul. De pildă se știe acum cu precizie că fața nevăzută a Lunii este complet asi-

metrică raportată la planul care împarte suprafața satelitului în cele două părți vizibilă sau invizibilă de pe Pămînt.
În ce privește Marte, de asemenea se cunoaște exact că „mările" sînt concentrate în emisfera nordică, prin urmare planeta prezentînd net caracterul unei asimetrii. Venus, de asemenea nu este un corp geometric sferic. Iar pe Mercur, depresiunea Caloris ocupă circa o treime din suprafața planetei. Bineînțeles, forma Terrei nu a fost niciodată aceeași, indiferent dacă se acceptă simetria sau asimetria ei. Ea a urmat în mod firesc succesiunea stărilor fizice prin care a trecut planeta în decursul miliardelor de ani de la crearea sa. În acest timp, materia planetară a evoluat inegal, cu ratii de transformare din ce în ce mai lente din fazele pregeologice, spre cele geologice. În fazele pregeologice, foarte posibil este ca Terra să fi pornit de la forme mult turtite la poli și umflate în zona ecuatorială. După care trecînd în faza geologică să capete forme treptate de elipsoizi bi sau triaxiali, ajungînd la situația de astăzi, spre a evolua spre forma sferică, într-un viitor îndepărtat, urmînd tendințele constatate astăzi cu mijloace moderne.
Luînd în considerație tendințele respective s-ar putea aprecia că toate fenomenele geofizice, inclusiv deplasarea majoră a continentelor, sînt supuse acestei finalități. Bineînțeles, ea va surveni extrem de lent și numai în condițiile unei planete vii, cu materie interioară plastică. Într-o astfel de ipostază ar fi de așteptat ca, peste miliarde de ani, continentele să „umple" asimetria Pacificului. Dar oare, cît uscat va mai rămîne pe Terra? Iată o altă întrebare tulburătoare. În fond, însă, răspunsul exact mai poate întîrzia miliarde de ani...



efectuat măsurătorile la Sèvres, lîngă Paris; ei își explicau fenomenul inițial prin cauze locale. Acum, grație rezultatelor geofizicienilor sovietici, obținute pe o linie de peste 5000 de km lungime, de-a lungul unei mari părți a Eurasiei, concluzia ce se impune este că aceste schimbări au un caracter global, cauzele nefiind încă elucidate. □

MIȘCAREA TERREI ÎN SPAȚIU. **Se poate determina mișcarea absolută a planetei noastre în spațiu? O întrebare spinoasă pentru astronomi. De cînd vechea idee a „eterului", care ar scălda ansamblul Universului, a fost abandonată la începutul secolului XX, majoritatea astrofizicienilor nu se încumeta să răspundă afirmativ. Într-adevăr, ei nu dispuneau de nici un cadru de referință în raport cu care să fi putut măsura o astfel de mișcare. Însă, începînd din 1965, cînd cercetătorii de la „Bell Telephone Laboratories" au descoperit celebrul zgomot de fond al Cosmosului, speranțele au renăscut. Acest zumzet, reamintim, este datorat unei radiații cu scurtă lungime de undă, corespunzînd unei „temperaturi" de 3° Kelvin (K) și care pare că ne sosește din toate părțile cerului. Numit în limba engleză microwave background radiation, „zumzetul" Cosmosului este în general interpretat, în ipoteza expansiunii Universului drept un slab ecou al „big-bang"-ului original. Neîndoielnic, undele ar trebui să fie ceva mai intense în sen-**

(urmare în p. 90)

Hărţile şi enigmele lor...

Lipsită de hărţi, circulaţia planetară modernă ar fi imposibilă. Sigur, harta nu reprezintă totul, în materie de geografie terestră, fiind doar un simplu instrument convenţional de orientare. Cu cît reprezentarea la scară are un raport mai amplu, cu atît reprezentarea realităţii este mai superficială. Căci o hartă cu scara 1/10.000 cuprinde mult mai multe detalii, decît alta la scara 1/10.000.000, pe care un centimetru pătrat de desen este egal cu 10.000 kmp de teren în natură.

Harta este o invenţie relativ recentă a omului. Firește, au existat hărţi şi în antichitate, dar ele punctau cu totul naiv realitatea şi trebuie să fim îngăduitori cu acei cartografi de demult care nu făceau altceva decît să exprime, în fond, nivelul cunoaşterii planetei în acele vremuri îndepărtate. Dar, oare, oamenii aveau nevoie de hărţi, atunci, spre a se orienta? Navigatorii posedau un simţ al direcţiei, ascuţit ca şi al păsărilor migratoare, călăuzindu-se cu precizie, ziua după soare şi noaptea după stele, aidoma călătorilor terestri. Apoi nici nu se avîntau departe, în mare, ţinînd mereu sub ochi litoralul.

Problema s-a modificat din momentul în care omul şi-a propus să cunoască mai bine propria-i planetă. Este vorba de era marilor descoperiri geografice ale europenilor. Acum se poate vorbi despre apariţia primelor hărţi moderne, capabile să ofere indicaţii de orientare mai precise, bazate pe calcule matematice. Cartograful Mercator (1512—1594) s-a dovedit genial în a desena asemenea hărţi, inspirîndu-se după reprezentările lui Ptolemeu şi este curios să constatăm cum a reuşit el să-şi imagineze planeta ca pe un corp sferic, să o reproducă astfel, de o asemenea manieră, încît să nu fie socotit eretic, într-o vreme în care Pămîntul era considerat de Biserică drept o simplă suprafaţă plată. Tot atît de enigmatic este şi modul în care a rezolvat o serie de probleme de cartografie fără a face apel la noţiuni de matematică, ce-l puteau servi, dar care-i erau total necunoscute. Se spune că Mercator habar n-avea despre forma reală a planetei şi că, pentru a-şi desena hărţile, nici nu-i trebuiau idei precise asupra dimensiunilor exacte ale Terrei, ci doar o bună stăpînire a astronomiei. Oare aşa a fost? Enigma încă persistă. Tot aşa cum stăruie taina hărţilor lui Columb, care l-au ajutat să ajungă în Indiile de Vest şi în care el avea atîta încredere, încît s-a putut împotrivi cu tărie încercării echipajelor de a-l convinge să se întoarcă din drum, atunci cînd totul părea pierdut.

Forţa ştiinţei, care s-a impus în faţa dogmatismului teologic, cu jertfe însă, a permis regîndirea formei planetei. La care s-au adăugat progrese ale matematicii, astronomiei, apoi cele de domeniul tehnic, cum sînt perfecţionările în domeniul orologeriei şi construcţiei de instrumente pentru navigaţie. Hărţile au devenit mereu mai clare, mai cuprinzătoare, cu toate impedimentele redării unui corp sferic pe o suprafaţă plană. Investigaţiile efectuate cu ajutorul sateliţilor artificiali au aruncat o nouă lumină asupra formei reale a Terrei, generînd noi probleme pentru cartografie. S-a văzut astfel, cum am arătat înainte, că Pămîntul nu seamănă cu o

MEDITERANA CĂLĂTOREŞTE! La 4 mii de mile depărtare de Gibraltar, în largul insulelor Bahamas, a fost descoperită o pungă de apă „străină" care, după oceanologi, nu putea proveni decît din... Mediterana. Ar fi traversat deci tot Atlanticul fără să-şi amestece apele! Într-adevăr, specialiştii afirmă că o masă de apă — dacă are dimensiuni suficiente — poate să-şi conserve multă vreme caracteristicile de salinitate, temperatură, densitate, în raport cu apele înconjurătoare. Reperată la 900 m de fundul oceanului, punga de apă aflată actualmente în Bahamas, şi-a păstrat excelent omogenitatea, ea avînd o formă lenticulară şi dimensiuni care au avantajat-o, 500 m grosime şi 100 km întindere. Cu toate că se ştia de multă vreme că apele Mediteranei se scurg în

sferă și nici cu un elipsoid, ci mai curînd cu o pară uriașă care aleargă în jurul Soarelui. Bineînțeles, o asemenea formă bizară devine și mai greu de translat pe hărți plane. Dar matematica, în ansamblul ei, computerele, sistemele de cartografiere foarte moderne, bazate pe fotografii spațiale, realizate din aeronave și sateliți, vin să înlăture greutățile. La rezolvarea marilor probleme ale actualității în acest domeniu, o contribuție importantă au adus și cercetătorii români din domeniul geodeziei. Rezultatele cercetărilor acestora au fost grupate într-un voluminos tratat, intitulat „Teoria figurii Pămîntului", avînd ca autori pe general locotenent ing. Vasile Dragomir, col. dr. ing. Mircea Mihăilescu, col. dr. Marian Rotaru și prof. univ. dr. ing. Dumitru Ghițău. Tradusă din limba română, cartea constituie o lucrare de referință pe plan mondial, concentrînd întreaga experiență teoretico-științifică și practică la nivelul actual. În acest tratat, considerat operă monumentală, sînt cuprinse o serie de noutăți absolute, unele cu caracter prioritar mondial.

Astfel, se remarcă un procedeu original pe baza căruia autorii au proiectat și realizat nivelmentul astronomo-geodezic al României. Ondulațiile geoidului determinate pentru țara noastră prin acest procedeu, ca și componentele deviației verticalei obținute prin procedeu automatizat au constituit elementele de bază pentru prelucrarea măsurătorilor de triangulație de stat naționale, cît și pe plan internațional. Cercetătorii români au tratat de asemenea, într-o concepție originală, modalitățile de rezolvare a unor probleme tipice de geodezie pe elipsoidul de referință, îndeosebi prin calcule cu formule directe, renunțîndu-se la utilizarea dezvoltărilor în serie indicate în literatura de specialitate. Aproape fără excepție, demonstrațiile teoretice clasice au primit o formă algoritmizată, fapt care reprezintă o deosebită înlesnire pentru aplicațiile practice. Mai mult, ținîndu-se seama de tendințele cibernetizării cercetărilor științifice, specialiștii români au găsit matrici standard, cu avantajele prelucrării pe calculatoare electronice a datelor, deschizînd căi noi teoretice într-un domeniu considerat de mult ca epuizat sub raportul cunoașterii.

Sînt de asemenea notabile și alte cercetări românești cu caracter de noutate mondială, ca modalitate de tratare matriceală a compensării pe unghiuri prin observații directe, care contribuie la dezvoltarea metodei măsurării unghiurilor învecinate și reprezintă o contribuție de excepție la progresul științific în acest domeniu; aplicarea unor procedee statistice la analiza controlată a măsurilor unghiulare în cadrul rețelelor geodezice, concepția de realizare a lucrărilor de proiectare, marcare și materializare a punctelor geodezice, măsurare și compresare, inclusiv aprecierea preciziei, a rețelei de triangulație astronomo-geodezică de ordinul I a României. În plus, cercetătorii români au stabilit formule în domeniul deplasărilor recente ale scoarței terestre prin observații simultane de nivelment geometric geodezic și de înregistrări la maregrafe, modalități de determinare a deplasărilor scoarței terestre prin modele de calcul perfecționate, care au la bază măsurători geodezice complexe realizate simultan în spațiul cu patru dimensiuni, formule care descriu sintetic modelul de determinare a deplasărilor teritoriale cu aplicabilitate directă la seismologia bazată pe tectonica plăcilor. De asemenea, ei au conceput un model teoretic cu ajutorul căruia au putut fi efectuate determinări ale deplasărilor scoarței terestre în diferite zone europene, inclusiv din țara noastră.

Atlantic, derivînd spre vest, fără să se contopească cu apele oceanice o bună bucată de vreme, nu se constatase niciodată o asemenea cantitate, izolată, la o depărtare atît de mare, dincolo de creasta medio-oceanică. Efectuînd măsurători de viteză în interiorul formației hidrice, cercetătorii americani estimează că traversarea a durat mai puțin de cinci ani. Se pare că doar în apropierea arhipelagului antilez a început „mixajul" apelor deoarece pînă acolo punga n-a întîlnit (întîmplător) turbulențe sau curenți rapizi. Or, tocmai studiind un curent submarin extrem de rapid, din largul Floridei — ce se deplasează, la 2000 m adîncime, cu surprinzătoarea viteză de un nod (1,825 km/h) — echipa cercetătorilor americani a dat de insolita pungă de apă. □

(urmare din p. 87)

sul unei astfel de mişcări decît în direcţia opusă, ca stropii de ploaie care lovesc mai puternic parbrizul din faţă al unui vehicul în mişcare decît pe cel din spate. Pentru a constata şi măsura acest efect, informează revistă „Scientific American", mai multe colective de radioastronomi au conceput, în ultimul deceniu, dispozitive tot mai ingenioase. Rezultatele s-au lăsat aşteptate ani în şir pînă cînd un grup de cercetători de la Universitatea Stanford, conduse de dr. R.K. Conklin, a obţinut date concludente. Conform observaţiilor, supraaglomerarea de galaxii căreia îi aparţine şi Calea noastră Lactee, este virtual staţionară în interiorul Universului; Terra însăşi posedă o mişcare de circa 160 km/s în direcţia aproximativă a stelei Arcturus. „Situaţia, explică dr. Conklin, este comparabilă cu cea a unui navigator aerian care şi-a calculat mişcarea sa în atmosferă fără a include deplasarea provocată de vînt". Desigur, traiectul Terrei depinde şi de alte mişcări care sînt doar parţial cunoscute. Evoluţia sa în jurul Soarelui este atît de lentă încît poate fi ignorată, însă acesta, împreună cu tot sistemul său, se învîrte în jurul centrului Galaxiei, făcînd o buclă la fiecare 200 de milioane de ani, cu o viteză de 320 km/s. Mişcarea Terrei în raport cu „Zgomotul de fond" poate fi socotită drept „imobilă", ca a oricărui participant la expansiunea generală a Universului. □

CÎŢI OAMENI AU TRĂIT PE PĂMÎNT? Britanicii spun despre o persoană decedată că „s-a contopit cu majoritatea". Este neîndoios că nimeni n-a putut calcula cîţi oameni au trăit pe Terra de la începutul umanităţii. Totuşi, ştiinţa — statistica la început, apoi demografia — a abordat această problemă. Una din primele estimări datează din 1781 şi a fost publicată într-un almanah-calendar rusesc: „Dacă toţi oamenii Terrei decedaţi ar mai trăi, am număra cu toţii 172 727 de milioane". Demne de subliniat sînt şi alte tentative contemporane de a oferi un răspuns problemei în cauză. La Con-

Planeta acvatică

Pămîntul, imaginea planetei apare involuntar în minte ca un corp solid. Este o asociere logică între uscat, solul comun şi corpul ceresc pe care locuim. Dar această imagine nici pe departe nu corespunde realităţii, căci suprafaţa Terrei este acoperită de ape în proporţie de 71 la sută. Iar dacă la acest procent mai adăugăm încă 3 la sută cît reprezintă gheţurile, iată că trei pătrimi din suprafaţa planetară este o împărăţie a apelor şi doar o pătrime, constituie uscatul, elementul strict necesar omului. Cu toate acestea, oceanul planetar rămîne încă un depozit de enigme pe care abia acum îl asaltează ştiinţa. Oceanologia se înfăţişează deci ca o ştiinţă de mare per-

gresul Uniunii internaţionale pentru studiul populaţiei (Viena — 1959), profesorul austriac Wilhelm Winkler a raportat rezultatul cercetărilor sale: pînă la data reuniunii, ar fi trăit şi trăiau 5500 de miliarde de oameni, şi dacă toţi ar fi în viaţă, atunci densitatea populaţiei mondiale ar atinge 34 000 de fiinţe la km², adică unui locuitor i-ar reveni un petec de pămînt de 30 cm²... O echipă de demografi americani a stabilit că Terra a fost locuită de circa 77 miliarde de oameni, cifră de 70 de ori inferioară celei a lui Winkler, alte estimaţii evaluînd totalul omenirii între 70 şi 110 miliarde de oameni.

Pe de altă parte demografii afirmă că ar fi raţional să se adopte cifra de 100 000 pentru efectivul cel mai probabil al populaţiei incipiente. Conform metodelor demografice, au putut fi degajate legile care guvernează creşterea populaţiei. O progresie geometrică nu este valabilă pentru a explica mecanismul destul de complex, în care rata natalităţii joacă un rol major. Prin convenţie s-a admis un procent de 50 de naşteri la 10 000 de locuitori. Deci, cei 100 000 de indivizi iniţiali ar

spectivă, ea însăşi generatoare a unor discipline noi, cum sînt oceanografia fizică, meteorologia maritimă, oceanografia biologică, chimia marină, geologia şi geofizica marină, agricultura marină, energetica valurilor etc. Bineînţeles, noile discipline reclamă un volum din ce în ce mai amplu de informaţii ştiinţifice, care nu pot fi culese decît prin mijloace mereu mai perfecţionate: sonde de „ascultare" şi „spionare" a adîncurilor, indiferent de mărimea lor, rezistînd unor presiuni uriaşe; anemometre, maregrafe, calculatoare de hulă, calculatoare electronice specializate, seismografe subacvatice, instrumente electronice de analiză instantanee şi de memorizare a unor diferiţi parametri vizînd viteza şi direcţia vîntului, presiunile atmosferice, temperaturile, hula, curenţii marini, mareele etc. Cîţiva factori au determinat dezvoltarea cercetărilor marine: exploatările de hidrocarburi subacvatice, organizarea carierelor de feromangan oceanic, sistematizarea pisciculturii şi iniţierea acvaculturii, a ecologiei piscicole etc.

Un grup aparte îl constituie, în cercetarea oceanului, flotele oceanografice de suprafaţă şi submarine. Celebră a rămas nava americană „Glomar Challenger" la bordul căreia au lucrat specialişti din întreaga lume, constituiţi în echipe de cercetare pe diverse domenii. Măsurătorile efectuate cu ajutorul aparatajului navei au confirmat teoria derivei continentelor şi tectonicii globale, care a revoluţionat geologia şi geofizica, aşa cum teoria evoluţiei speciilor a lui Darwin a modificat fundamental gîndirea în biologie. Tot aici trebuie amintite submarinele de explorări ale fundului oceanic construite de francezi: „Triton", „Griffon", „Licorn", ca şi batiscaful „Archimede", capabile să atingă adîncimi impresionante sfidînd marile presiuni oceanice. În acest domeniu al cunoaşterii, se pare că francezii sînt superiori pe plan mondial americanilor şi sovieticilor, care s-au axat mai mult cucerirea spaţiului cosmic. Concomitent s-au dezvoltat producţii de echipamente din ce în ce mai sofisticate pentru scafandri autonomi. „WASP", un echipament american mixt submersibil — scafandru autonom, permite, de pildă, efectuarea de cercetări şi lucrări diferite şi la adîncimi de 600 metri. „SPIDER", un alt echipament de acest gen, este capabil să asigure o autonomie de pînă la 72 de ore la o adîncime de 500 metri. Cursa pentru cucerirea fundului oceanic a început, căutîndu-se noi mijloace pentru ca omul să atingă adîncimi din ce în ce mai mari. Concomitent, firmele petroliere au determinat lansarea unor aparate-robot submersibile, dotate cu tot felul de instrumente, mîini mecanice teledirijate de la suprafaţă, camere TV, care fac posibile intervenţii operative în caz de avarii ale conductelor şi platformelor submarine. Un asemenea robot („Cyana") poate interveni şi la adîncimi de 6000 metri. Un alt robot („L' Orque") este destinat exploatării nodulilor metalici oceanici, la orice adîncimi s-ar găsi aceştia.

fi generat 5000 de copii în primul an. Ţinînd cont de aceste date, s-a calculat că, dacă nu s-ar fi înregistrat nici un deces în lunga perioadă a existenţei omului pe Terra, populaţia mondială ar fi atins, în 1987, cifra de 79 de miliarde. Populaţia reală a planetei noastre fiind, în prezent, de peste 5 miliarde ea nu reprezintă decît 6 la sută din totalul general. Dacă nu am fi muritori, n-am fi decît de 18 ori mai numeroşi decît astăzi. □

„NAUTILUS" INVESTIGHEAZĂ OCEANUL PLANETAR. Construit de Institutul francez de cercetări pentru exploatarea mărilor (IFREMER) şi pilotat de Georges Arnoux (38 de ani), electronist, un fost tovarăş al co-

(în p. 94)

Toate aceste eforturi sînt pe deplin justificate economic. Astfel, s-a constatat că exploatarea sistematică şi echilibrată a resurselor piscicole ale oceanului planetar poate asigura omenirii în jur de 200 milioane de tone de carne de peşte anul, la care s-ar adăuga alte 30-80 de milioane de tone recoltate din ferme marine piscicole, crescătoriile de moluşte şi crustacee.

În ce priveşte exploatarea nodulilor metalici, care a şi început experimental, experţii apreciază că, în anii 1989-1990, se va obţine o producţie anuală de peste trei milioane tone, din care se vor extrage, între altele, 30 000 tone de cupru de înaltă puritate 5000 tone cobalt şi 34 000 tone nichel, exploatarea dovedindu-se extrem de rentabilă. Petrolul şi gazele oferă promisiunile lor, estimîndu-se la ora actuală rezerve de peste 100 de miliarde de tone, dar prospecţiunile sînt abia la început. În anul 1987, pentru exploatarea petrolieră marină erau afectate peste 6 000 de platforme, în timp ce pe alte circa 1 000 se executau lucrări de foraj. Numărul acestor insule metalice continuă să crească. Există începuturi ale extracţiei de fosfaţi şi alte minerale marine, de sare. S-a născut o industrie farmaceutică marină etc.

În acest domeniu promiţător, oferit de oceanul planetar, se plasează şi furnizarea de energie electrică, prin conversia energiei valurilor, ca şi a mareelor. Prima centrală care transformă fluxul şi refluxul în energie electrică a fost construită în nordul Franţei, dînd rezultate excelente. După acest exemplu, Marea Britanie a început să pună în practică un program pentru folosirea mareelor marine, care, în final, va asigura circa 10 la sută din necesarul de energie electrică naţional. Concomitent se fac experimente cu tipuri diverse de instalaţii energetice acţionate de forţa valurilor, unele sisteme dovedindu-se foarte generoase. În acest cadru trebuie amintit şi un program românesc aflat în curs de efectuare.

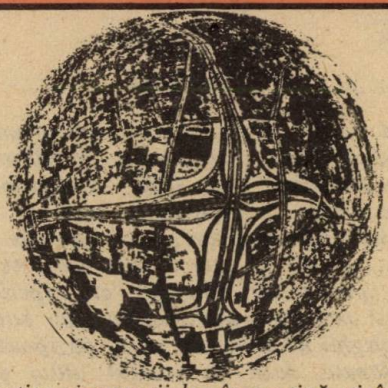
Sigur, toate acestea pot fi considerate începuturi, ceva asemănător cuceririi vestului sălbatic american de către coloniştii europeni. Un început plasat pe bazele unei tehnici ingenioase, care datorează mult evoluţiei ştiinţei mondiale. Dar oricum, la fel de riscant şi pasionant ca oricare cucerire planetară. Primul deziderat este acum înţelegerea mării ca element favorabil omului. Al doilea, adap-

tarea treptată la acest mediu, pentru facilitarea lucrului subacvatic la orice adîncimi, fără nici un impediment. În fine, exploatarea bogăţiilor incomensurabile ale oceanului, pe scară industrială, în folosul întregii omeniri. Bineînţeles, acum sînt multe pete albe în oceanologie, lipsesc hărţi submarine corecte şi date elementare privind relieful oceanic. Se ştie prea puţin despre interacţiunea ocean-atmosferă, despre efectele activităţii umane în elementul oceanic, despre etologia marină şi multe altele.

Totul este recent în cunoaşterea oceanului. De altfel, anul 1959 a fost declarat momentul naşterii oceanografiei. De atunci au fost organizate acţiuni comune, ale oamenilor de ştiinţă din numeroase state, în cadrul unui program lărgit pe termen lung al exploatării şi cercetării oceanologice iniţiat de Comisia oceanografică internaţională. Au fost astfel desfăşurate expediţii în Oceanul Indian, Oceanul Atlantic tropical, pe cursul curentului Kuro Shiwo, în Marea Mediterană, Oceanul Austral, Marea Caraibilor etc. Folosirea tehnicii sondajului continuu ultrasonic a avut ca urmare conturarea unor aspecte majore ale fundului oceanic: dorsale, munţi răzleţi, grupuri de insule acoperite de ape, fose, platouri şi cîmpii, conuri de aluviuni abisale şi altele, multe avînd un caracter senzaţional.

Casa în care trebuie să locuim cu toţii...

România aduce contribuţia sa la această operă, atît pe plan ştiinţific, cît şi politic. Un mare număr de cercetători îşi consacră activitatea cunoaşterii planetei, a fenomenelor vieţii, aprofundării cunoştinţelor



teoretice şi punerii lor în pratică, vizînd creşterea producţiilor agricole şi zootehnice, ameliorării plantelor şi animalelor domestice, dezvoltării ştiinţelor medicale, combaterii poluării şi altele.

Concomitent, România, prin politica sa consecventă de pace, de promovare a înţelegerii între popoare, de facilitare şi dezvoltare a relaţiilor de colaborare interstatale, militează activ pentru statornicirea unui climat planetar în care fiecare individ să se dezvolte nestingherit, plenar, în condiţii de linişte şi progres general. Firească, asemenea condiţii nu le pot oferi cursa înarmărilor nucleare, aşa zisele experienţe nucleare, care nu sînt altceva decît noi şi grave atentate nu numai la siguranţa unui popor sau altul, ci la însăşi existenţa planetei. Astfel, nu putem vorbi de biosferă, de Terra în ansamblu, de aspiraţiile omenirii la cunoaşterea propriei planete, a Universului şi a vieţii, fără a ne gîndi, cu îngrijorare, la viitorul Pămîntului, în condiţiile pericolului nuclear, ale poluării aerului, apelor, solului.

Păstrarea vie a planetei, a mediului înconjurător preocupă Naţiunile unite. Sub egida O.N.U au fost create o serie de organisme internaţionale specializate care acţionează pentru protejarea factorilor de mediu, făcînd proiecte şi recomandări pe baza unor planuri naţionale şi planetare. În anul 1972, Adunarea Generală a O.N.U. a hotărît crearea Consiliului de administraţie a Programului Naţiunilor Unite pentru mediul înconjurător, din care face parte şi România, ca o recunoaştere a acţiunilor sale în favoarea rezolvării acestei probleme vitale, care o constituie apărarea Pămîntului viu. Mijloace organizatorice şi practice există pe planetă. □

GH. BRĂTESCU

despre o anume tinereţe...

(urmare din p. 73)

rînd moral) cu altele, mai performante ca productivitate, randament, fiabilitate şi economicitate, care, însă, ca principii de funcţionare şi exploatare, erau în bună măsură asemănătoare, dacă nu chiar identice, cu cele pe care le înlocuiau. Aşa încît, pentru un muncitor cu experienţă, acest nou avea semnificaţia unor butoane şi pîrghii de comandă altfel poziţionate şi acţionate decît la vechiul utilaj şi cu asta... cam atît.

Prezentul nostru a creat, în schimb, acea unealtă universală care, indiferent de înfăţişarea sub care ni se prezintă, poate face orice îi vom cere, oriunde îi vom stabili „locul de muncă" — în industrie, în agricultură, în învăţămînt, artă, ştiinţă etc. Este vorba, desigur, despre computer, „copilul-minune" al civilizaţiei contemporane. Revenind la exemplul de mai sus, în competiţia dintre o maşină-unealtă „clasică" şi una care are încorporat un computer sau este dirijată de un computer, de la distanţă, ceea ce dictează necesitatea înnoirii mijloacelor de producţie este, de această dată, în primul rînd uzura morală — cea fizică nemaiavînd o importanţă prea mare. Aşadar, noul „nostru" nu se mai rezumă doar la o anumită configuraţie a uneltei utilizate ci, aproape în exclusivitate, la configuraţia muncii, pentru că folosirea computerului în producţie determină declanşarea unui proces de transformare radicală a conştiinţei, a modului în care omul stabileşte relaţii de muncă pe verticala şi orizontala nivelului său ierarhic de competenţe.

Dispunem deci de o unealtă universală, în adevăratul înţeles al cuvîntului, care poate, aşa cum spuneam, să execute inteligent şi, într-o anumită măsură, independent de noi orice ne trece prin minte — situaţie cu totul unică în istoria omenirii în domeniul mijloacelor de producţie — fiindu-ne de mare folos în absolut toate sectoarele vieţii social-economice, atît în prezent, dar mai ales în viitor. Numai că, spre deosebire de toate celelalte maşinării inventate de om, noua unealtă numită computer este prima născocire omenească în stare să „pună condiţii", să „emită pretenţii" faţă de stăpînii săi, cerîndu-le (cerîndu-ne) tot mai multă inteligenţă, fantezie, creativitate şi... omenie. Da, omenie, pentru că, fără omenie, şi inteligenţa, şi fantezia, şi creativitatea pot genera cohorte de monştri (şi, în treacăt fie zis, nu s-ar putea spune că ne lipsesc asemenea monştri produşi de „somnul raţiunii" în lume...).

Şi, pentru a lămuri titlul acestei scurte însemnări, dorim să subliniem că, înainte de orice, calculatorul ne pretinde nouă, oamenilor, efortul de a fi mereu tineri, de a trăi o tinereţe a raţiunii, a sufletului, care întrece limitele inerente ale condiţiei biologice. Cu alte cuvinte, aceasta este şansa (darul de mare preţ dar şi provocarea) oferită nouă de informatică prin intermediul computerelor: să dobîndim, prin noul nostru mod de a fi, prin munca noastră, prin fiecare clipă a vieţii fiecăruia dintre noi, condiţia demiurgică a creaţiei, dimpreună cu acea mult rîvnită — adeseori cu încrîncenare — „tinereţe fără bătrîneţe"!... Şi, cine ştie, poate că acesta va fi primul pas al omenirii spre o „viaţă fără de moarte"... □

ADRIAN HOAJĂ

(urmare din p. 92)

mandantului Cousteau, submarinul de buzunar NAUTILUS este, după cum afirmă constructorii săi, „Cea mai performantă unealtă de cercetare din lume", care poate prospecta 97 la sută din suprafaţa fundurilor oceanice, restul de 3 la sută găsindu-se la peste 6000 de metri adîncime, cota maximă la care poate coborî NAUTILUS. Dacă predecesorul său, submarinul CYANA, seamănă cu o farfurie zburătoare, noua navă are aspectul unei... lăcuste galbene. Gigantica „insectă" cîntăreşte 18 tone şi are lungimea de 8 m. Cabina echipajului, aflată în faţă, este realizată intr-un aliaj de titan testat în spaţiu; are 5 m^2 (pentru un echipaj de 3 persoane) şi este capabilă să reziste la formidabila presiune de 600 de atmosfere (aproximativ 600 kg pe cm^2). Lui NAUTILUS îi sînt necesare 90 de minute spre a coborî la cota maximă, putînd străbate 30 km pe fundul oceanului, autonomia lui de securitate fiind de 5 zile. □

Cel mai puternic accelerator de particule va fi „Deşertronul" american SSC (Superconducting Super Collider), deocamdată în stadiul de proiect. În giganticul său inel, cu o circumferinţă de 100 km (!), fasciculele de protoni vor fi accelerate pînă la energii de 20 000 GeV (în prezent, cel mai puternic accelerator în funcţiune furnizează protoni cu energii de pînă la... 400 GeV). Dar pînă la intrarea în funcţiune a uriaşului instrument de cercetare ştiinţifică şi, poate, confirmarea practică a teoriilor supersimetriei elaborate de fizica modernă, să ne reamintim că...

...Fără ei — nimic nu ar fi fost posibil!

În acest document extraordinar, realizat în 1927 cu prilejul celui de-al V-lea Congres al Institutului Internaţional de Fizică Solvay, desfăşurat la Bruxelles, pot fi recunoscuţi „părinţii" fizicii contemporane, toţi cei care au enunţat şi verificat legile ei, „făcînd-o" să fie acel fascinant teritoriu al cunoaşterii umane din zilele noastre, care, dincolo de unele consecinţe ce ne reamintesc de anticul „sipet al Pandorei", rămîne unul din marile triumfuri ale gîndirii. ale civilizaţiei terestre. E greu de spus care ar fi imaginea civilizaţiei contemporane — ştiinţa şi tehnologiile, viaţa noastră de zi cu zi — dacă istoria fizicii moderne nu ar fi fost scrisă, filă cu filă, graţie descoperirilor acestor savanţi...

De la stînga la dreapta, în primul rînd: ***I. Langmeir, M. Planck, Marie Curie, H.A. Lorenz, A. Einstein, P. Langevin, Ch.E. Guyé, C.T.R. Wilson, O.W. Richardson.*** *Rîndul din mijloc:* ***P. Debye, M. Knudsen, W.L. Dragg, H.A. Kramers, P.A.M. Dirac, A.H. Compton, L.V. de Broglie, M. Born, N. Bohr.*** *Ultimul rînd:* ***A. Piccard, E. Henriot, P. Ehrenfest, E. Henzen, Th. de Donder, E. Schrodinger, E. Verschaffelt, W. Pauli, W. Heisenberg, R.H. Fowler, L. Brillouin.***

CRISTALE

*

Ne înalţă piedestalul, adică acea parte care nu aparţine făpturii noastre.

*

Aspră pedeapsă. Aceea de a pedepsi.

*

Mă tem de moartea întîmplătoare. De aceea evit spitalele.

*

În sufletele obscure ura persistă precum zăpada pe versanţii lipsiţi de soare.

*

Oare cîţi faraoni au bănuit că vor ajunge din piramide direct la British Museum?

*

Cometa. Încă un caz în care nobleţea e dată de mărimea cozii.

*

Unele imperii au căzut mult mai greu decît îşi pot imagina anumiţi regizori de film.

*

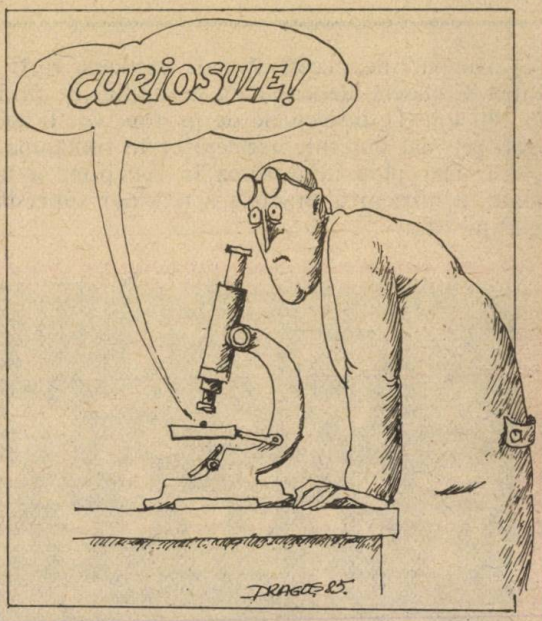
Din amestecul de neputinţă şi mîndrie rareori rezultă ceva moral.

*

Încercînd să desfigureze monstrul, l-au făcut aproape simpatic.

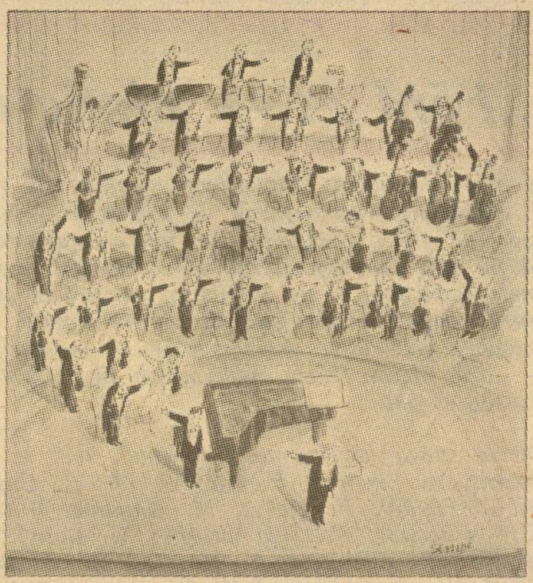
*

Prima reacţie pe care ne-o provoacă o veste proastă este aceea de a o transmite mai departe.



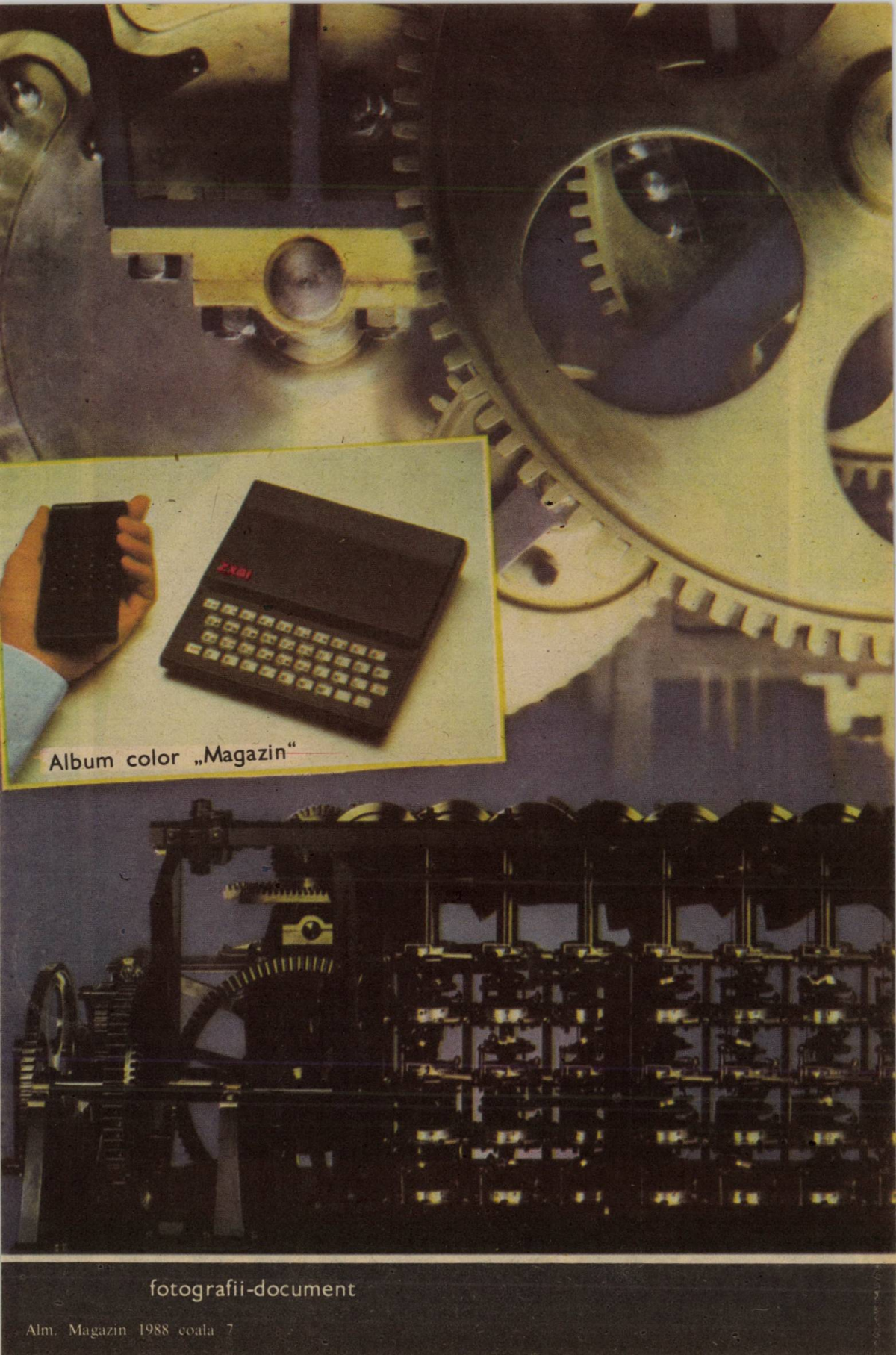
DRAGOŞ

(„Punch" - Anglia)



(„Telegraph Sunday Magazine" - Anglia)

UMOR



fotografii-document

Prima fotografie de familie a fiecăruia dintre noi, executată de Lennard Nilsson.